

Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/605,345
Docket No. 10232-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Wu
Application No. : 10/605,345
Filed : September 24, 2003
For : BUMP-FORMING PROCESS
Examiner :

Art unit: 1733

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 091137815, filed on: 2002/12/30.

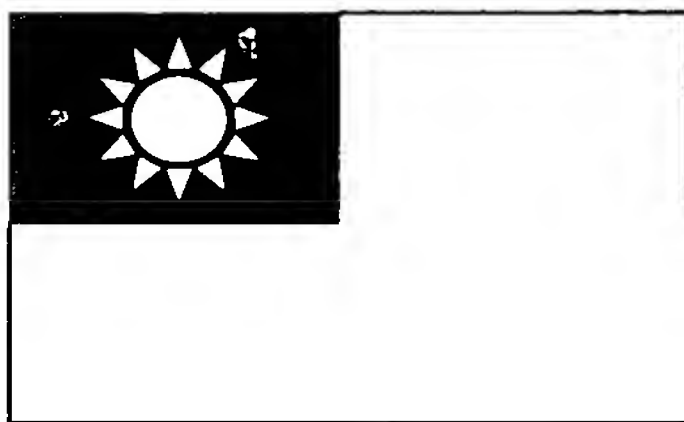
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Jan. 8, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 30 日
Application Date

申請案號：091137815
Application No.

申請人：日月光半導體製造股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 8 日
Issue Date

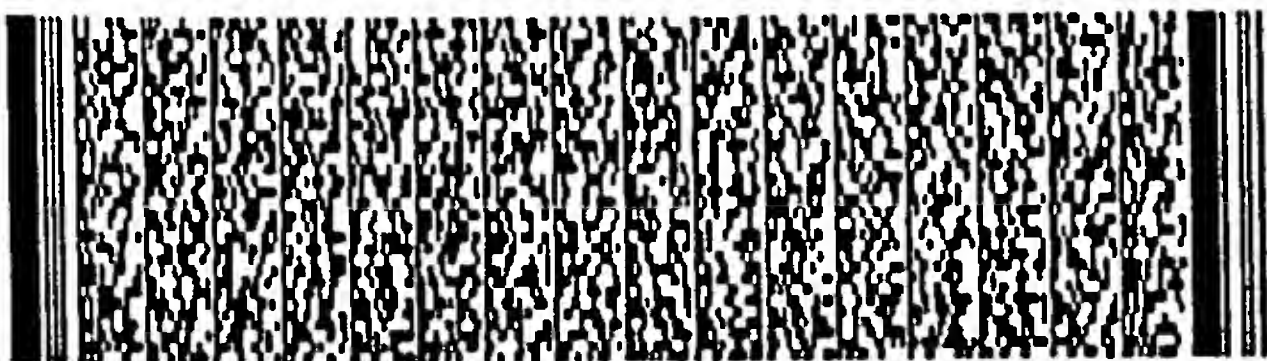
發文字號：09221016480
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	凸塊製程
	英文	BUMPING PROCESS
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 吳世英
	姓名 (英文)	1. Shyh-Ing Wu
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 高雄縣大社鄉神農村自由路216號9樓
	住居所 (英文)	1. 9F1., No. 216, Tzyou Rd., Dashe Shiang, Kaohsiung, Taiwan 815, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 日月光半導體製造股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. Advanced Semiconductor Engineering, Inc.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 高雄市楠梓加工出口區經三路26號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 26, Chin 3rd. Rd., 811, Nantze Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 張虔生
	代表人 (英文)	1. Chien-Sheng Chang



10232.tif pt.d

四、中文發明摘要 (發明名稱：凸塊製程)

一種凸塊製程，係形成一黏著層到晶圓之主動表面上，再於黏著層上依序形成阻障層與融合層。接著，去除部分的融合層及阻障層，再於黏著層上形成圖案化之罩幕層，其中罩幕層具有複數個開口，並至少暴露出融合層，然後，進行一印刷製程，以於開口中形成錫膏層，其後，進行迴焊製程，以使錫膏層個別形成凸塊，再去除罩幕層，之後，去除殘留之融合層及阻障層下方之外的黏著層。

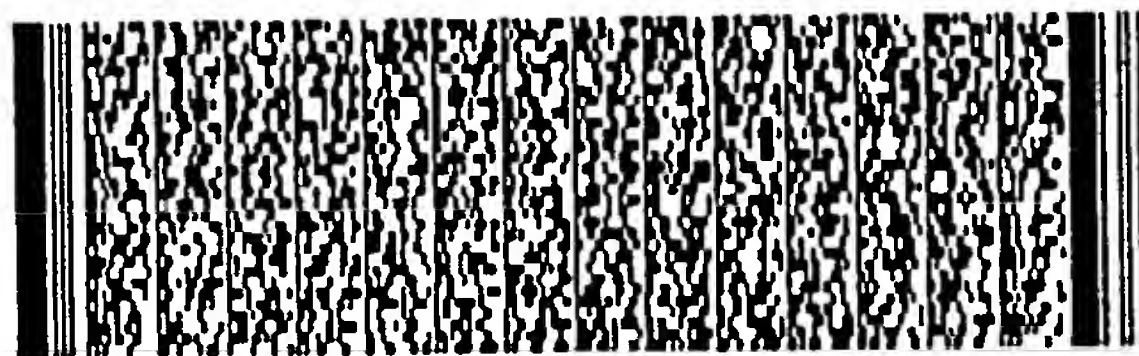
伍、(一)、本案代表圖為：第2F圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200：晶圓	202：主動表面	204：焊墊	206：護層
208：高分子層	214：黏著層	216a：阻障層	
218a：融合層	220：光阻層	222：開口	226：凸塊

陸、英文發明摘要 (發明名稱：BUMPING PROCESS)

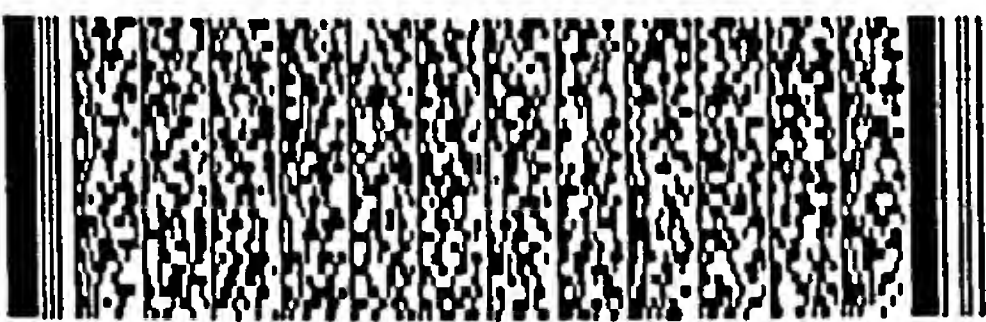
A bumping process is provided. An adhesion layer is formed on an active surface of a wafer, and then a barrier layer and a wettable layer are formed on the adhesion layer sequentially. The portion of the wettable layer and the barrier layer are removed, and then a patterned mask layer is formed on the adhesion layer, wherein the mask layer has plurality of openings and at least



四、中文發明摘要 (發明名稱：凸塊製程)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：BUMPING PROCESS)

exposes the wettable layer. And then a printing process is performed to form a paste solder layer. A reflow process is performed to make the paste solder layer forming a bump individually, and then the mask layer is removed. Afterward, the adhesion layer exposes the part under the wettable layer and the barrier layer is removed.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

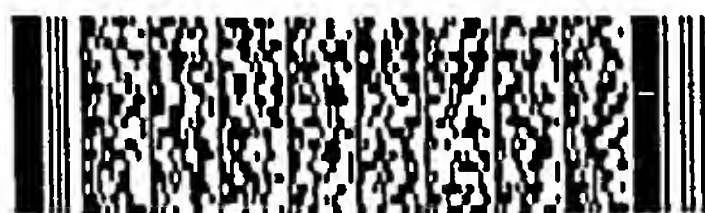
☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

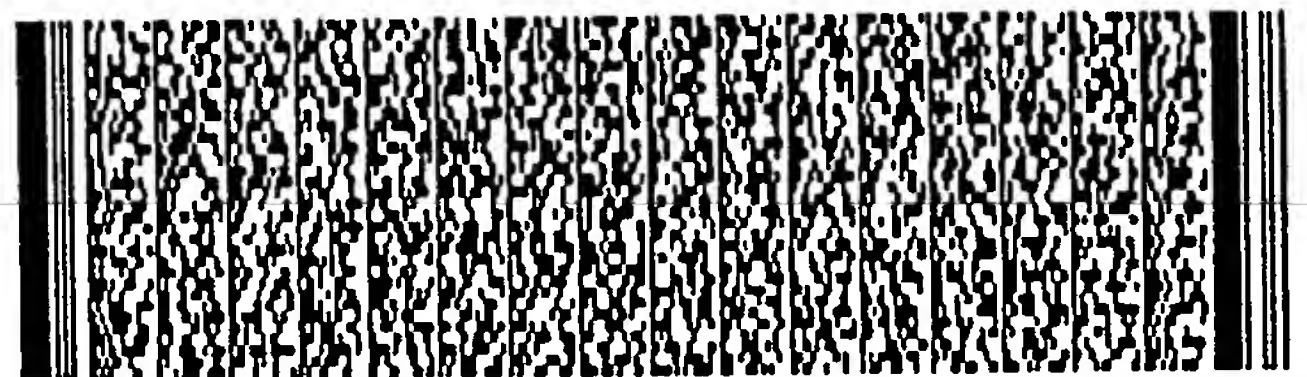
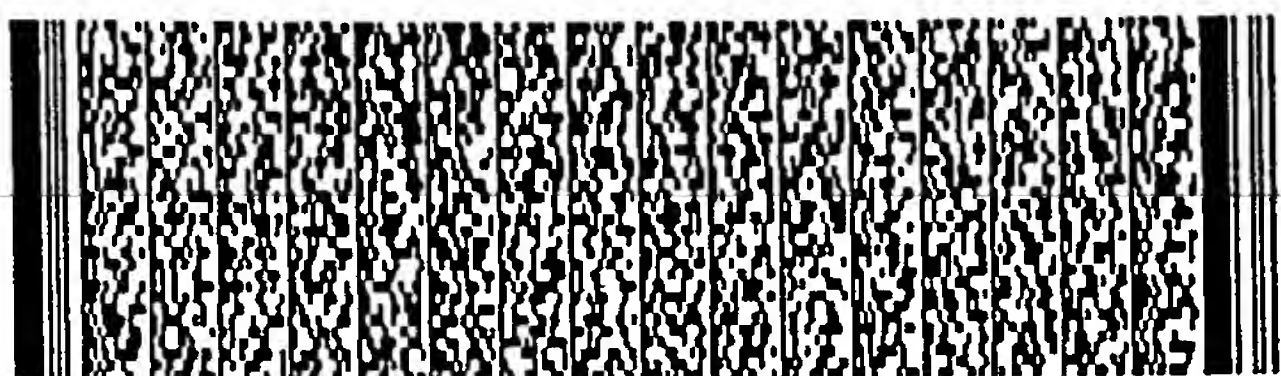
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種凸塊製程，且特別是有關於一種能夠確保凸塊可靠度與高分子護層完整性的凸塊製程。

先前技術

覆晶接合技術(Flip Chip Bonding Technology)主要是利用面陣列(area array)的排列方式，將多個鐸墊(bonding pad)配置於晶片(die)之主動表面(active surface)，並在各個焊墊上形成凸塊(bump)，接著再將晶片翻面(flip)之後，利用晶片之焊墊上的凸塊分別電性(electrically)及機械性(mechanically)連接至基板(substrate)或印刷電路板(PCB)之表面所對應的接合墊(mounting pad)。並且，由於覆晶接合技術係可應用於高接腳數(High Pin Count)之晶片封裝結構，並同時具有縮小封裝面積及縮短訊號傳輸路徑等多項優點，所以覆晶接合技術目前已經廣泛地應用在晶片封裝領域。

為了以覆晶接合的方式將晶片配置在基板或印刷電路板之表面，就先前所述之覆晶接合技術而言，可以預先在晶片之主動表面的焊墊上形成凸塊。舉例而言，習知之常見的凸塊製程乃是預先形成一層具有多個開口(opening)之網版(stencil)或感光薄膜(photo film)於晶片(或晶圓(wafer))之主動表面上，用以作為一罩幕層(mask)，而這些開口係可分別暴露出其所對應之焊墊。接著，再利用電鍍(plating)或印刷(printing)的方式，將鐸料(solder)填入開口及焊墊兩者所圍成的空間內，因而形成一鐸料層



五、發明說明 (2)

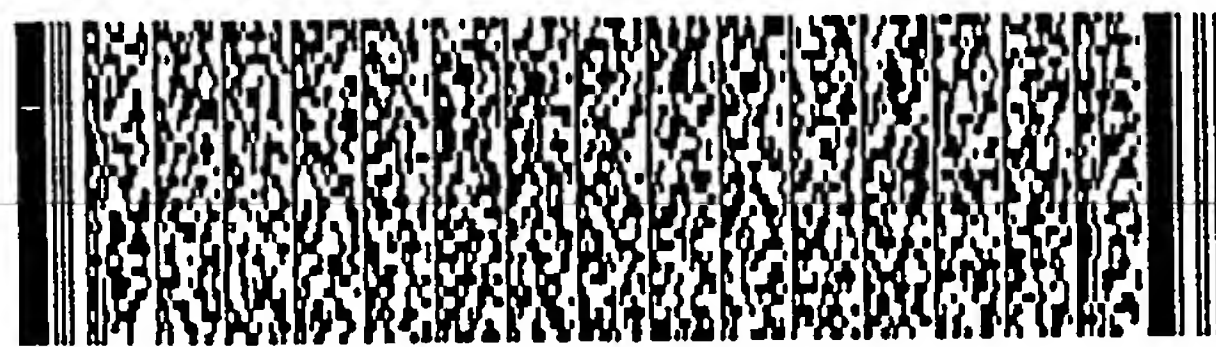
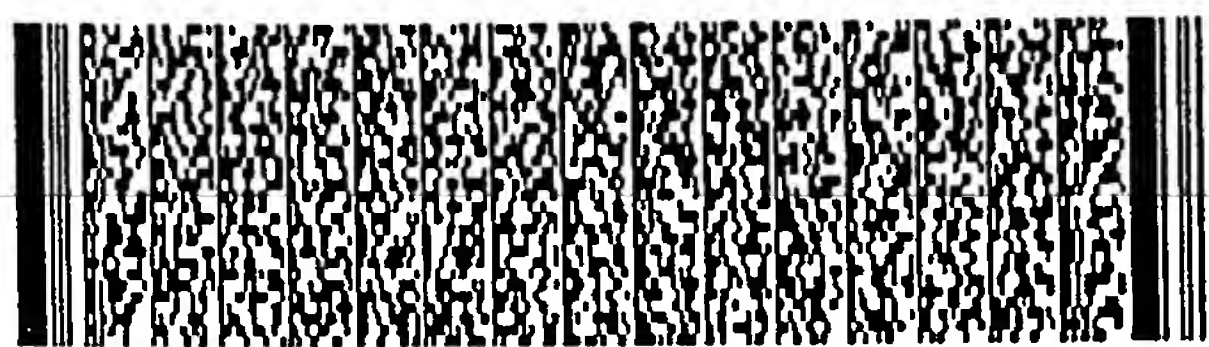
於各個焊墊之上。然後，移除上述之網版或感光薄膜，而暴露出位於各個焊墊之上的錐料層。之後，迴錐(reflow)這些錐料層，當這些錐料層冷卻之後，其將分別在其所對應的焊墊之上形成具有球狀外觀之凸塊。

第1A圖至第1F圖所繪示為習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。首先，請參照第1A圖，晶圓100具有一主動表面102、多個焊墊104(於圖中僅繪示一個)、一保護層106與一高分子層108，而這些焊墊104係配置於晶圓100之主動表面102之上，且保護層106與高分子層108亦依序配置於晶圓100之主動表面102之上，並以開口110暴露出這些焊墊104。

接著，請參照第1B圖，於晶圓100之主動表面102形成一凸塊底金屬層(Under Bump Metallurgy layer, UBM layer)112，其中此凸塊底金屬層112係包括依序形成的黏著層(adhesion layer)114、阻障層(barrier layer)116及融合層(wettable layer)118。

接著，請參照第1C圖，以微影蝕刻的技術去除部分的凸塊底金屬層112至露出高分子層108的表面，以形成凸塊底金屬層112a，其中凸塊底金屬層112a至少係位於開口110中。

接著，請參照第1D圖，於主動表面102上形成一圖案化的罩幕層120，其中此罩幕層120係具有複數個開口122(於圖中僅繪示一個)，並且開口122係可以暴露出位在焊墊104上的凸塊底金屬層112a。



五、發明說明 (3)

接著，請參照第1E圖，於罩幕層120之開口122中，以網版印刷的方式填入錫膏(solder paste)層124(僅繪示出其中的一個)，並且錫膏層124係覆蓋於凸塊底金屬層112a上。

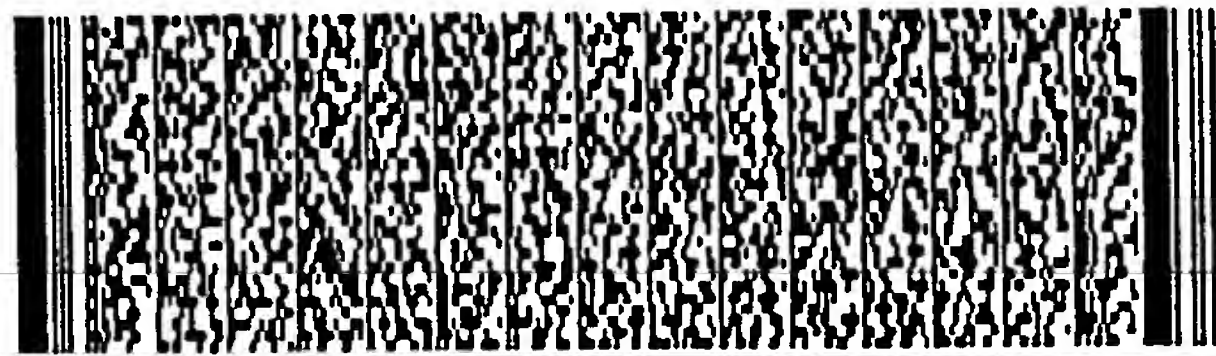
接著，請參照第1F圖，進行一迴焊製程，透過加熱的過程，使錫膏層124處在熔融的狀態，而形成類似球體形狀之凸塊126。

最後，請參照第1G圖，將罩幕層120去除，然後再對凸塊126進行一道迴焊製程，如此凸塊126製作完成，其中凸塊126係由凸塊底金屬層112a及焊料124所組成。

然而，在上述的凸塊製程中，錫膏層124通常係由焊料粉(solder powder)混合助焊劑(flux)以製成，當在進行第1F圖的迴焊製程時，錫膏層124中的助焊劑會與高分子層108產生反應，在兩者產生反應後會生成水與二氧化碳或其他氣體，在經由迴焊製程後，此些水與二氧化碳或其他氣體會於凸塊126中形成氣泡而無法跑出，從而使得凸塊126中存有氣泡而影響凸塊126的可靠度(reliability)。

而且，罩幕層120通常是使用蝕刻溶劑加以蝕刻去除，然而，此蝕刻溶劑同樣會攻擊罩幕層120下的高分子層108，因此，在經由去除罩幕層120的步驟後，部分的高分子層108亦會被去除或破壞而變得不完整，進而降低高分子層108對晶圓100的保護能力。

發明內容



五、發明說明 (4)

因此，本發明的目的是在提供一種凸塊製程，能夠避免或減少在凸塊製作的過程中在凸塊中產生氣泡，以確保凸塊的可靠度。

本發明的另一目的是在提供一種凸塊製程，能夠避免高分子層被蝕刻罩幕層的蝕刻液侵蝕，以確保高分子層的完整性。

本發明提出一種凸塊製程，用以製作凸塊於一晶圓上，且此晶圓具有一主動表面，並且晶圓還具有保護層、高分子層與複數個焊墊，均配置在晶圓之主動表面上，其中保護層與高分子層以複數個第一開口個別暴露出焊墊，使凸塊製程係形成一黏著層到晶圓之主動表面上覆蓋焊墊及高分子層，再於黏著層上依序形成阻障層與融合層。接著，去除部分的融合層及阻障層，其中殘留之融合層及阻障層至少位於第一開口上方。然後，於黏著層上形成圖案化之罩幕層，其中罩幕層具有複數個第二開口，並至少暴露出融合層，其後，進行一印刷製程，以於第二開口中個別形成錫膏層，再進行迴焊製程，以使錫膏層個別形成凸塊，之後，去除罩幕層，然後再去除殘留之融合層及阻障層下方之外的黏著層。

而且，在去除殘留之融合層及阻障層下方之外的黏著層之後，更包括對凸塊進行一迴焊製程。

並且，其中黏著層之材質例如是鈦或是鋁，而阻障層之材質例如是鎳鈮合金，融合層之材質例如是銅。

尚且，當焊墊之材質為鋁時，則凸塊底金屬層係為鋁

五、發明說明 (5)

/ 鎳 鈇 合 金 / 銅 的 複 合 堆 疊 層，而當焊墊之材質為銅時，則凸塊底金屬層係為鈦/鎳鈇合金/銅的複合堆疊層。

由上述可知，本發明之凸塊製程由於在進行迴焊製程之前，尚保留高分子層上方的黏著層而未蝕刻去除，因此在進行迴焊製程時，此黏著層能夠將高分子層與錫膏層隔離開來，從而防止錫膏層中的助焊劑與高分子層產生反應，以確保凸塊的可靠度。

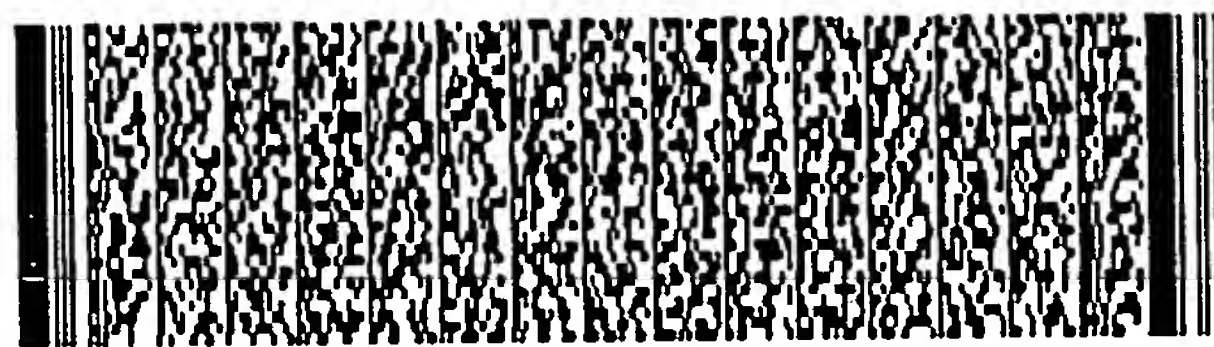
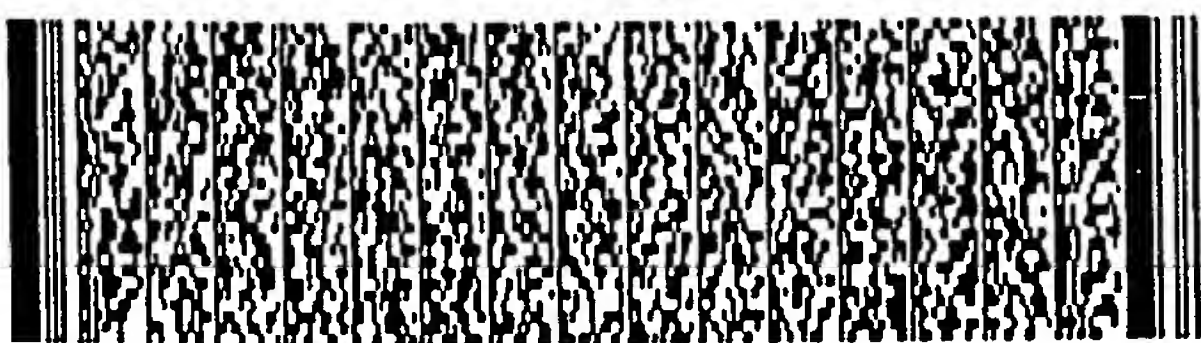
而且，本發明之凸塊製程由於在進行去除罩幕層之前，尚保留高分子層上方的黏著層而未蝕刻去除，因此，在以蝕刻液蝕刻去除罩幕層時，位於高分子層之上的黏著層能夠確保蝕刻液不會侵蝕高分子層，從而確保高分子層的完整性。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式：

第2A圖至第2H圖所繪示為依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大的製造流程示意圖。

首先，請參照第2A圖，提供一晶圓200，晶圓200具有一主動表面202，且晶圓200具有多個焊墊204(僅繪示出其中的一個)、一保護層206與一高分子層208，均配置在晶圓200之主動表面202上，並且保護層206與高分子層並以開口210暴露出這些焊墊204，其中保護層206的材質例如



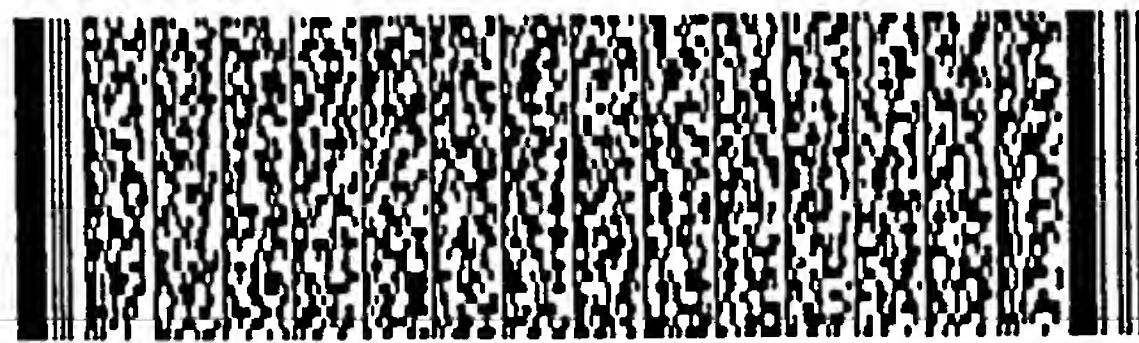
五、發明說明 (6)

是氮化矽、高分子層208的材質例如是苯並環丁烯(benzocyclobutene, BCB)或是聚亞醞胺(polyimide, PI)，並且焊墊204的材質例如是鋁或是銅。

接著，請參照第2B圖，將一黏著層(adhesion layer)214形成於晶圓200之主動表面202上，且黏著層214會覆蓋焊墊204及高分子層208，其中黏著層214的材質例如是鈦、鋁或是鈹等，形成此黏著層214的方法例如是濺鍍法(sputtering)或蒸鍍法(evaporation)。然後，將一阻障層(barrier layer)216形成於黏著層214上，其中阻障層216的材質例如是鎳鈮合金、鈦氮化合物、鈹氮化合物或是鎳等，形成此阻障層216的方法例如是濺鍍法、電鍍法或蒸鍍法。接著，將一融合層(wettable layer)218形成於阻障層216上，其中融合層218的材質例如是銅，形成此融合層218的方法例如是濺鍍法、電鍍法或蒸鍍法。如此便完成凸塊底金屬層212的製作，其中凸塊底金屬層212係包括黏著層214、阻障層216及融合層218。

而且，於本發明較佳實施例中，當焊墊204的材質例如是鋁時，則凸塊底金屬層212之黏著層214、阻障層216及融合層218堆疊結構較佳是由鋁/鎳鈮合金/銅所組成，尚且，當焊墊204的材質例如是銅時，則凸塊底金屬層212之黏著層214、阻障層216及融合層218堆疊結構較佳是由鈦/鎳鈮合金/銅所組成。

接著，請參照第2C圖，去除部分的融合層218與阻障層216至露出黏著層214的表面，以形成融合層218a與阻障

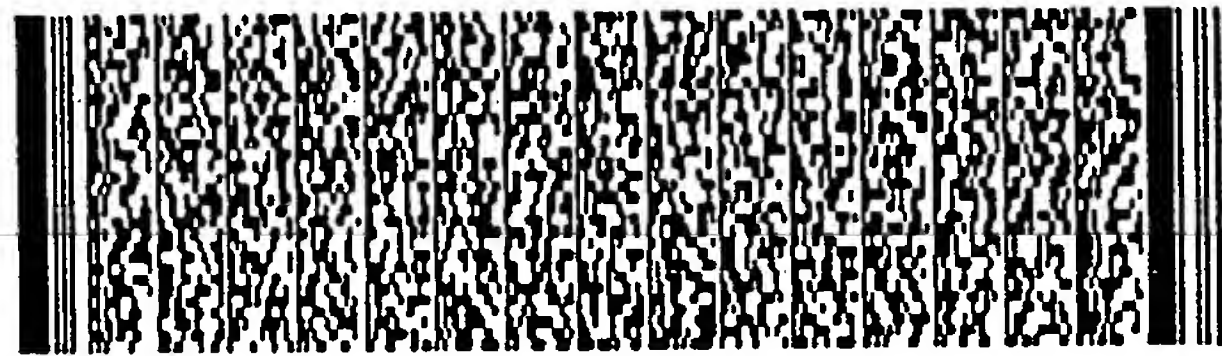


五、發明說明 (7)

層216a，且融合層218a與阻障層216a至少係位於開口210的上方。其中去除部分的融合層218與阻障層216的方法例如是在融合層218上形成圖案化的光阻層(未圖示)，再以光阻層為罩幕蝕刻去除光阻層未覆蓋的融合層218與阻障層216，然後再去除光阻層，並且，融合層218銅的蝕刻劑例如是由氫氧化銨(ammonium hydroxide)及過氧化氫(hydrogen peroxide)所組成，或者融合層218銅的蝕刻劑亦可以是由硫酸鉀(K_2SO_4)及甘油(glycerol)所組成，而融合層218銅的蝕刻劑還可以是其他已知的化學溶劑。再者，阻障層216鎳鈦合金可以使用硫酸(H_2SO_4)作為蝕刻劑，並且阻障層216鎳鈦合金亦可以利用稀釋後的磷酸進行蝕刻。

接著，請參照第2D圖，於融合層218a上形成圖案化的罩幕層220，其中此罩幕層220係具有複數個開口222(於圖中僅繪示一個)，並且開口222係可以暴露出位在焊墊204上的融合層218a與部分的黏著層214表面。其中此罩幕層220的材質例如是光阻，形成此罩幕層220的方法例如是將一罩幕材料層(未圖示)形成於融合層218上，然後透過曝光、顯影等步驟以形成具有開口222的罩幕層220。

接著，請參照第2E圖，將錫膏(solder paste)填入至罩幕層220之開口222中，以形成錫膏層224。其中錫膏例如是由焊料粉(solder powder)助焊劑(flux)所組成，並且焊料粉的材質例如是金、錫鉛合金或是無鉛的金屬等，且形成的方法例如是使用印刷(printing)的方式，將錫膏



五、發明說明 (8)

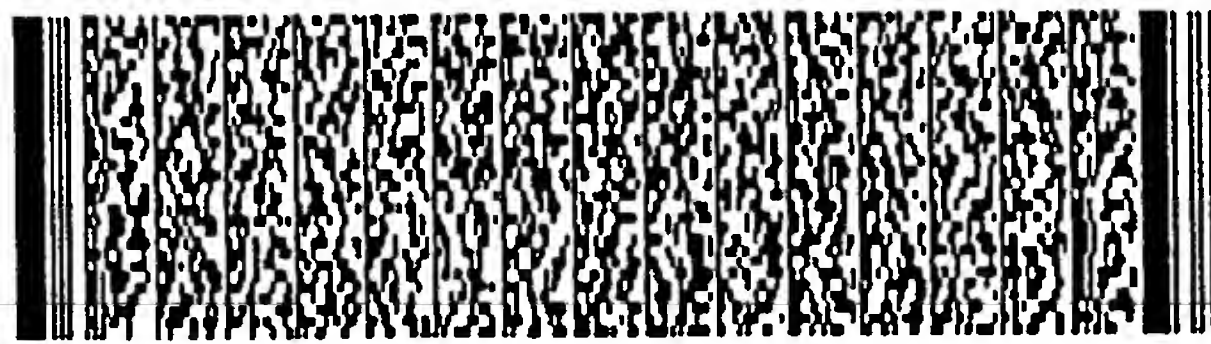
填入至罩幕層220之開口222中。

接著，請參照第2F圖，進行一迴焊製程，透過加熱的過程，使錫膏層224處在熔融的狀態，而形成類似球體形狀之凸塊226。由於在此迴焊製程中，在高分子層208上的黏著層214尚未被去除，因此能夠避免高分子層208與錫膏層224中的助焊劑產生反應而產生氣泡。

接著，請參照第2G圖，將黏著層214上的罩幕層220去除，其中去除罩幕層220的方法例如是使用蝕刻液以將罩幕層220蝕刻去除。由於在此步驟中，在高分子層208上的黏著層214尚未去除，因此，去除罩幕層220用的蝕刻液並不會攻擊到高分子層208，從而能夠保持高分子層208的完整性。

最後，請參照第2H圖，將暴露於外之黏著層214去除，而僅殘留位在阻障層216a下之黏著層214以形成黏著層214a，同時晶圓200之高分子層208會暴露於外。其中去除部分黏著層214的方法例如是使用蝕刻液蝕刻的方法，並且所選用的蝕刻液較佳為不與凸塊226產生反應者，以避免在迴焊製程時與焊料產生反應。然後，對凸塊226再進行一道迴焊製程，以使凸塊226的結構較為完整，如此便完成凸塊的製程。

而且，本發明的凸塊底金屬層，並非僅限定於三層（黏著層、阻障層及融合層），亦可以由其他數目的導電層所組成，例如是四層，其金屬層結構例如是由鉻層/鉻銅合金層/銅層/銀層；亦可以是兩層，其下層的金屬層結



五、發明說明 (9)

構比如是鈦鎢合金層或鈦，而上層的金屬層結構比如是銅層、鎳層或金層等。

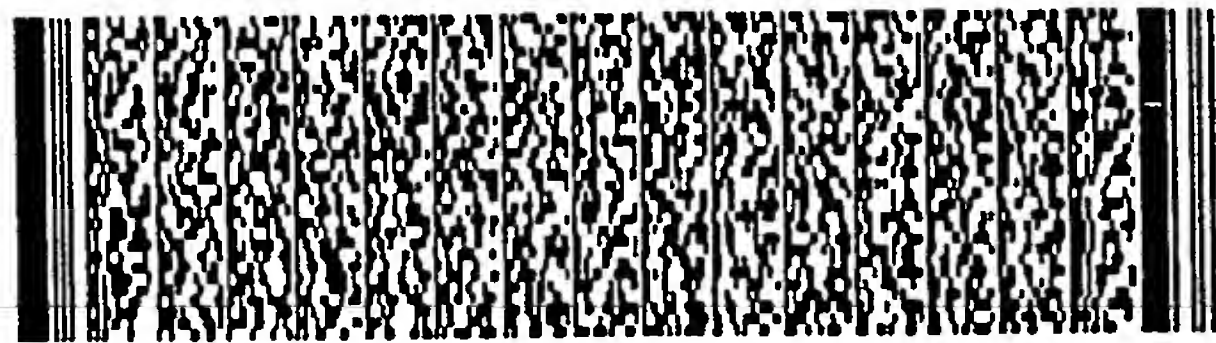
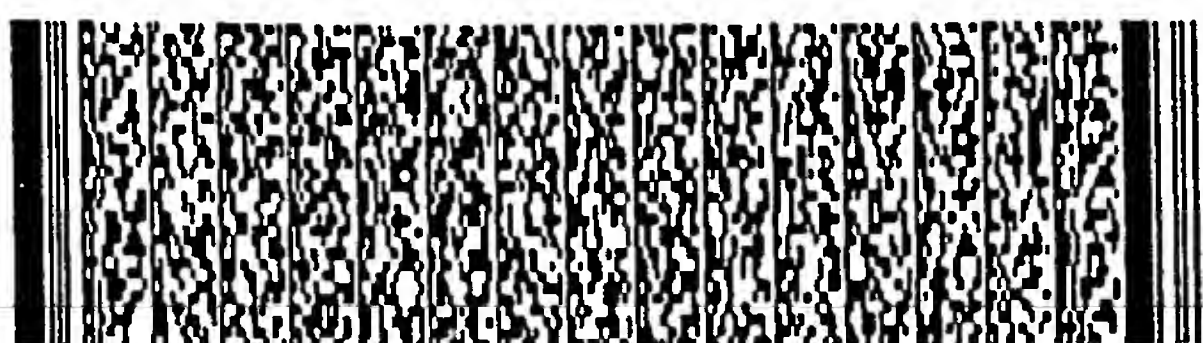
並且，本發明於第2C圖蝕刻凸塊底金屬層212的步驟並非限定於蝕刻至黏著層214表面為止，只要在凸塊底金屬層中不是融合層的金屬層(黏著層、阻障層)，並且所使用的蝕刻液不會與後續形成的凸塊產生反應者，都能夠於第2C圖的步驟中留下以保護其下的高分子層。具體而言，係可以將凸塊底金屬層視作包含融合層的第二凸塊底金屬層與不包含融合層的第一凸塊底金屬層，而於第2C圖的步驟中移除第二凸塊底金屬層。

此外，本發明之凸塊並非僅限於直接製作在晶圓之主動表面上，亦可以在晶圓上製作完重配置線路層(redistribution layer)之後，再將凸塊製作到重配置線路層上，重配置線路層的製作，乃為熟習該項技藝者應知，在此便不再加以贅述。

綜上所述，本發明至少具有下列優點：

1. 本發明之凸塊製程，由於在進行迴焊製程之前尚保留高分子層上方的黏著層而未蝕刻去除，因此在進行迴焊製程時，此黏著層能夠將高分子層與錫膏層隔離開來，從而防止錫膏層中的助焊劑與高分子層產生反應，以確保凸塊的可靠度。

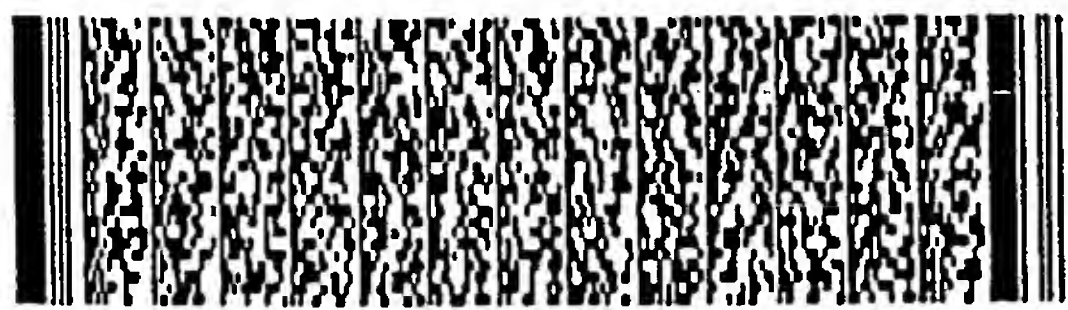
2. 本發明之凸塊製程，由於在進行去除罩幕層之前尚保留高分子層上方的黏著層而未蝕刻去除，因此，在以蝕刻液蝕刻去除罩幕層時，位於高分子層之上的黏著層能夠



五、發明說明 (10)

確保蝕刻液不會侵蝕高分子層，從而確保高分子層的完整性。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1A圖至第1G圖所繪示為習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大的製造流程示意圖；以及

第2A圖至第2H圖所繪示為依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大的製造流程示意圖。

圖式標示說明：

100、200：晶圓

102、202：主動表面

104、204：焊墊

106、206：護層

108、208：高分子層

110、122、210、222：開口

112、112a、212、212a：凸塊底金屬層

114、214、214a：黏著層

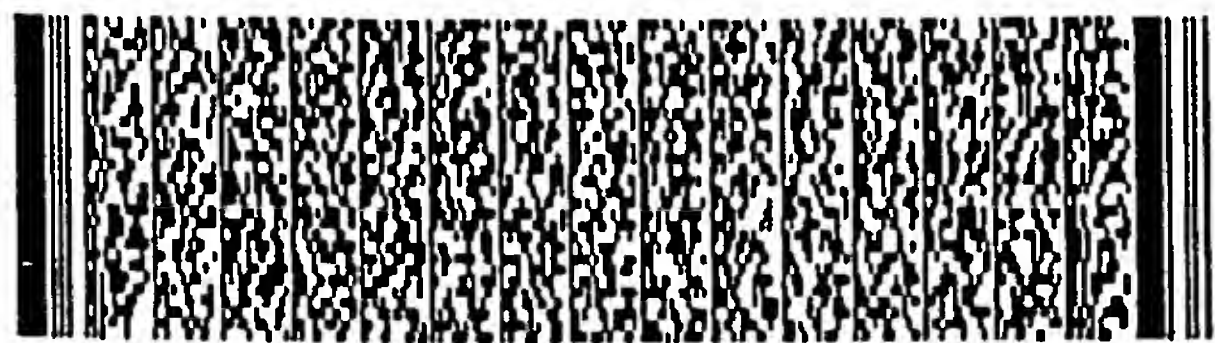
116、216、216a：阻障層

118、218、218a：融合層

120、220：光阻層

124、224：錫膏層

126、226：凸塊



六、申請專利範圍

1. 一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓上，且該晶圓具有一主動表面，並且該晶圓還具有一保護層、一高分子層與複數個焊墊，均配置在該晶圓之該主動表面上，其中該保護層與該高分子層以複數個第一開口個別暴露出該些焊墊，該凸塊製程包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上，覆蓋該些焊墊及該高分子層；

形成一阻障層到該黏著層上；

形成一融合層到該阻障層上；

去除部分的該融合層及該阻障層，其中殘留之該融合層及該阻障層至少位於該些第一開口上方；

於該黏著層上形成圖案化之一罩幕層，其中該罩幕層具有複數個第二開口，並至少暴露出該融合層；

進行一印刷製程，以於該些第二開口中個別形成一錫膏層；

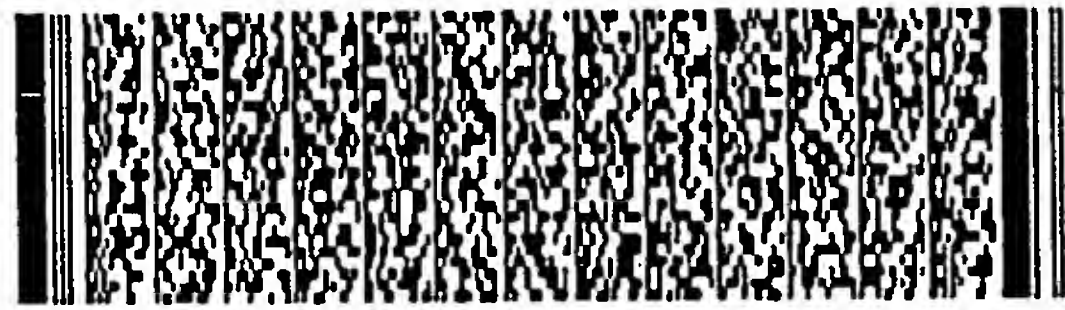
進行一第一迴焊製程，使該些錫膏層個別形成一凸塊；

去除該罩幕層；以及

去除殘留之該融合層及該阻障層下方之外的該黏著層。

2. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中更包括於去除殘留之該融合層及該阻障層下方之外的該黏著層後，對該凸塊進行一第二迴焊製程。

3. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該黏



六、申請專利範圍

著層之材質包括鈦與鋁所組之族群其中之一。

4. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中去除該黏著層的方法包括使用一蝕刻液蝕刻去除該黏著層。

5. 如申請專利範圍第4項所述之凸塊製程，其中去除該黏著層之該蝕刻液係不與該凸塊產生反應。

6. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該阻障層之材質包括鎳釩合金。

7. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質包括銅。

8. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該高分子層的材質包括苯並環丁烯(benzocyclobutene, BCB)與聚亞醯胺(polyimide, PI)所組之族群其中之一。

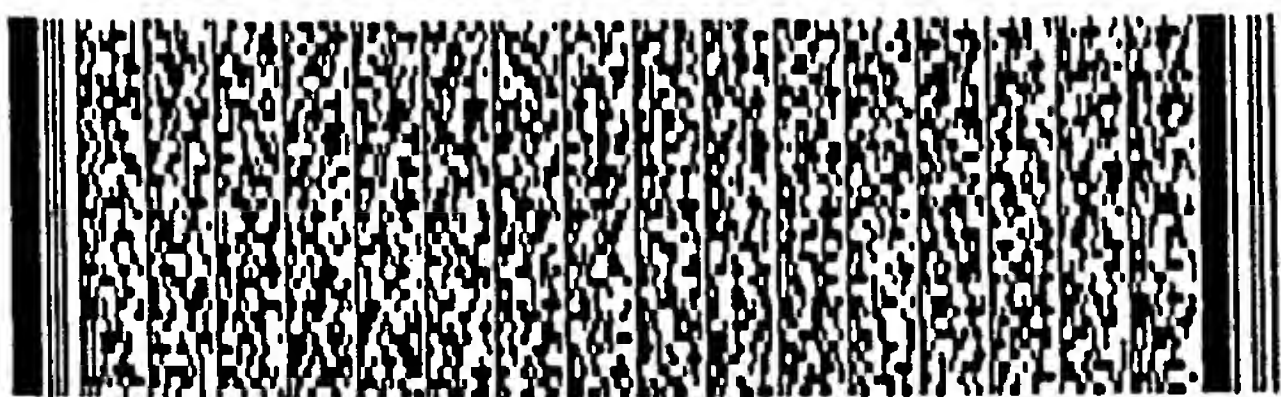
9. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該些焊墊之材質包括選自銅與鋁所組之族群其中之一。

10. 如申請專利範圍第9項所述之凸塊製程，其中當該些焊墊之材質為鋁，該凸塊底金屬層係為鋁/鎳釩合金/銅的複合堆疊層。

11. 如申請專利範圍第9項所述之凸塊製程，其中當該些焊墊之材質為銅，該凸塊底金屬層係為鈦/鎳釩合金/銅的複合堆疊層。

12. 如申請專利範圍第1項所述之凸塊製程，其中該錫膏層包括由焊料粉(solder powder)與助焊劑(flux)所組成。

13. 一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓之



六、申請專利範圍

一 主動表面上，該凸塊製程包括：

於該晶圓之該主動表面上形成一第一凸塊底金屬層；

於該第一凸塊底金屬層上形成一第二凸塊底金屬層；

去除部分的該第二凸塊底金屬層；

形成圖案化的一罩幕層在該第一凸塊底金屬層上，並且該罩幕層具有複數個開口，該些開口至少暴露出該第二凸塊底金屬層；

以一印刷製程於該些開口中填入一錫膏層；

進行一第一迴焊製程，以使該錫膏層形成一凸塊；

去除殘留之該第二凸塊底金屬層下方之外的該第一凸塊底金屬層；以及

對該凸塊進行一第二迴焊製程。

14. 如申請專利範圍第13項所述之凸塊製程，其中該第二凸塊底金屬層至少包括一融合層。

15. 如申請專利範圍第14項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質包括銅。

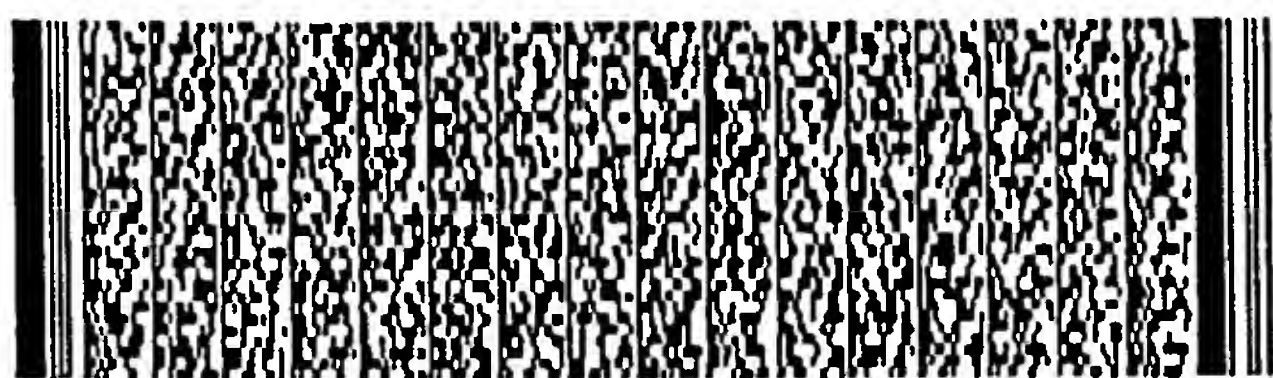
16. 如申請專利範圍第14項所述之凸塊製程，其中形成該第二凸塊底金屬層到該第一凸塊底金屬層上的步驟包括：

形成一阻障層到該第一凸塊底金屬層上；以及

形成該融合層到該阻障層上。

17. 如申請專利範圍第16項所述之凸塊製程，其中該阻障層之材質包括鎳鈮合金。

18. 如申請專利範圍第13項所述之凸塊製程，其中該



六、申請專利範圍

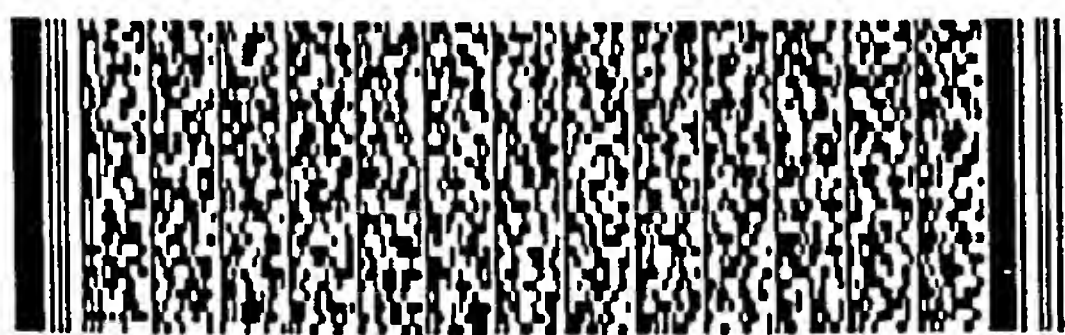
第一凸塊底金屬層包括一黏著層。

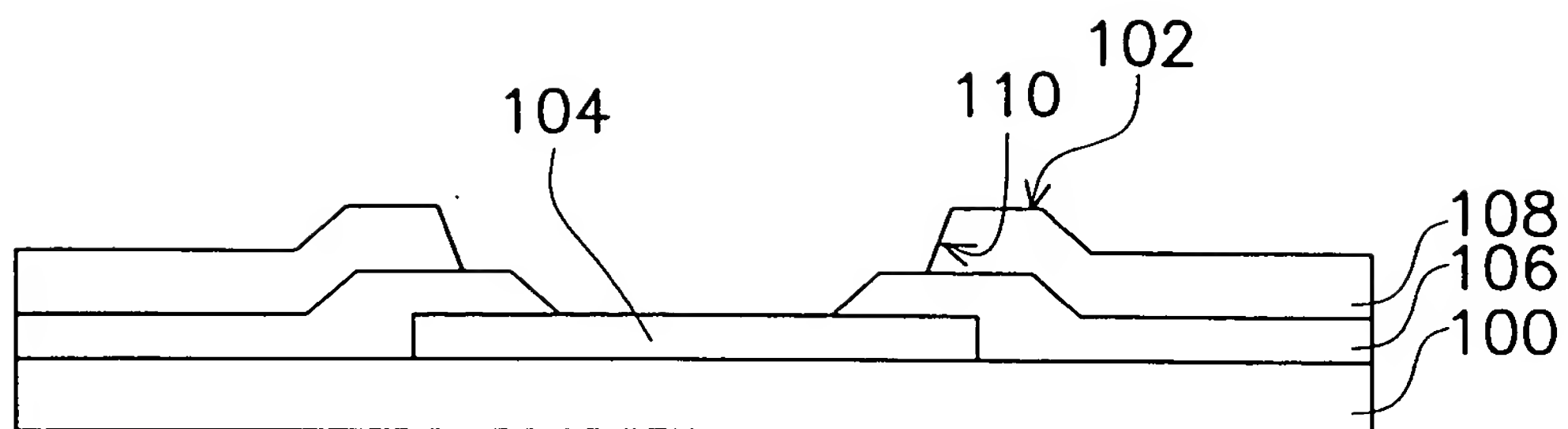
19. 如申請專利範圍第18項所述之凸塊製程，其中該黏著層的材質包括鈦以及鋁所組之族群其中之一。

20. 如申請專利範圍第19項所述之凸塊製程，其中去除該黏著層的方法包括使用一蝕刻液蝕刻去除該黏著層。

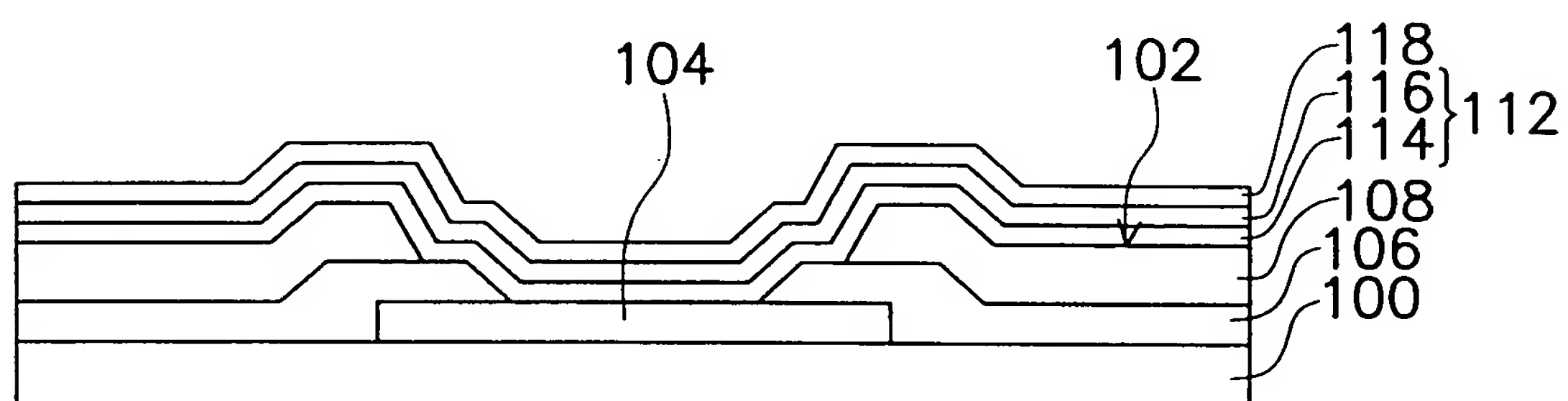
21. 如申請專利範圍第18項所述之凸塊製程，其中去除該黏著層之該蝕刻液係不與該凸塊產生反應。

22. 如申請專利範圍第13項所述之凸塊製程，其中該錫膏層包括由焊料粉(solder powder)與助焊劑(flux)所組成。

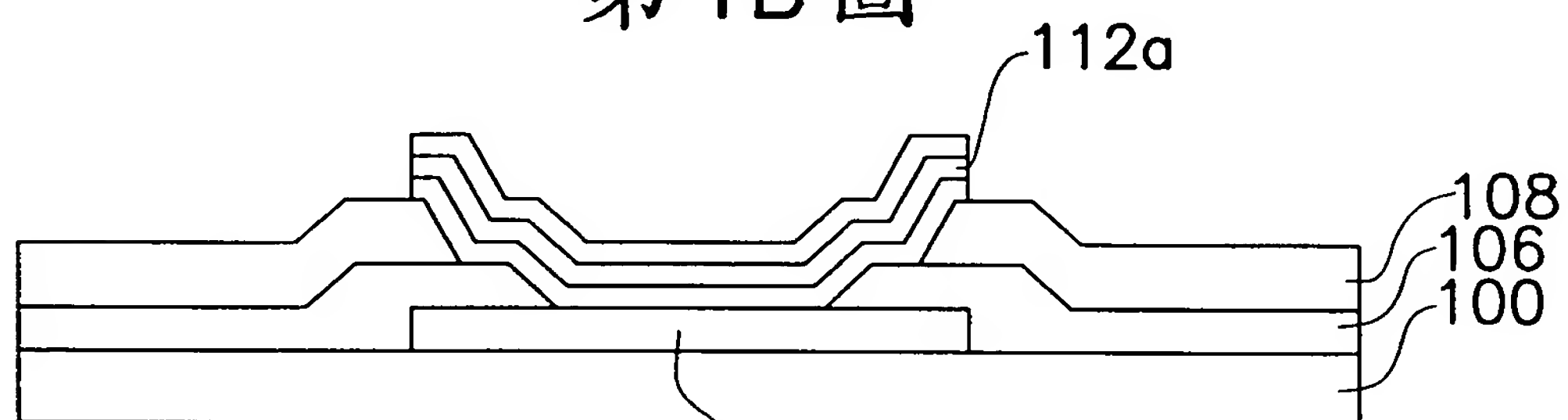




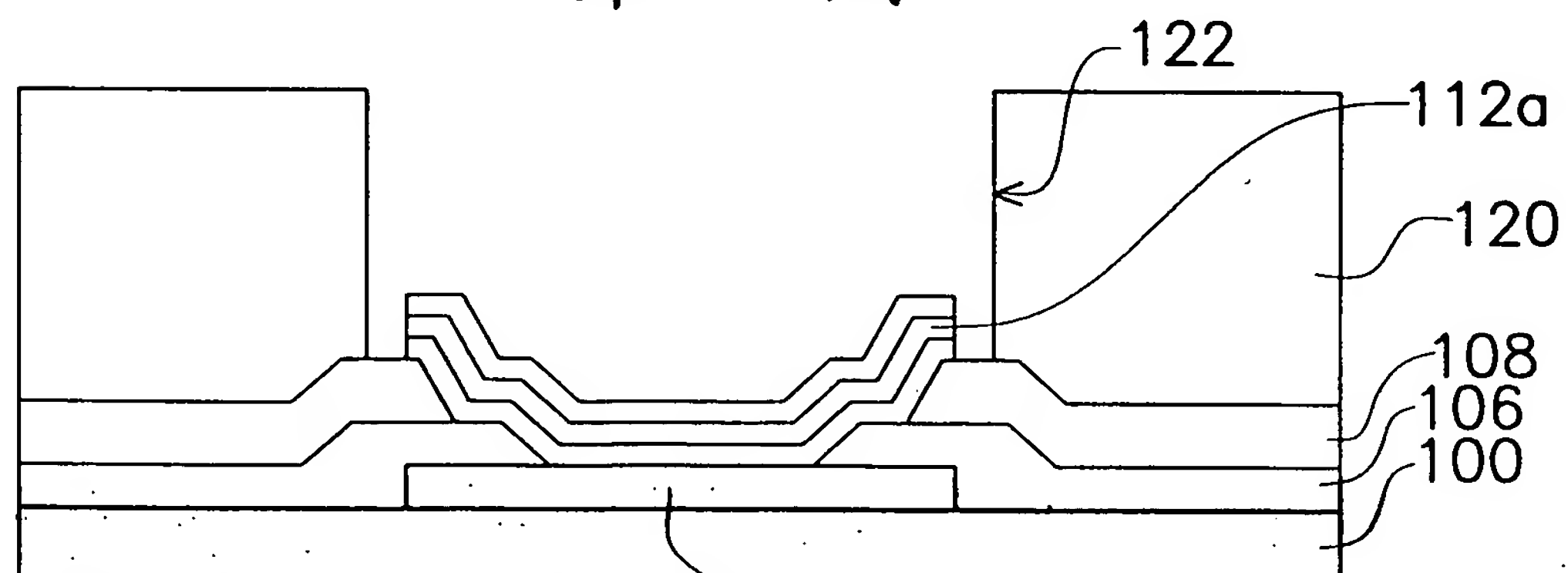
第 1A 圖



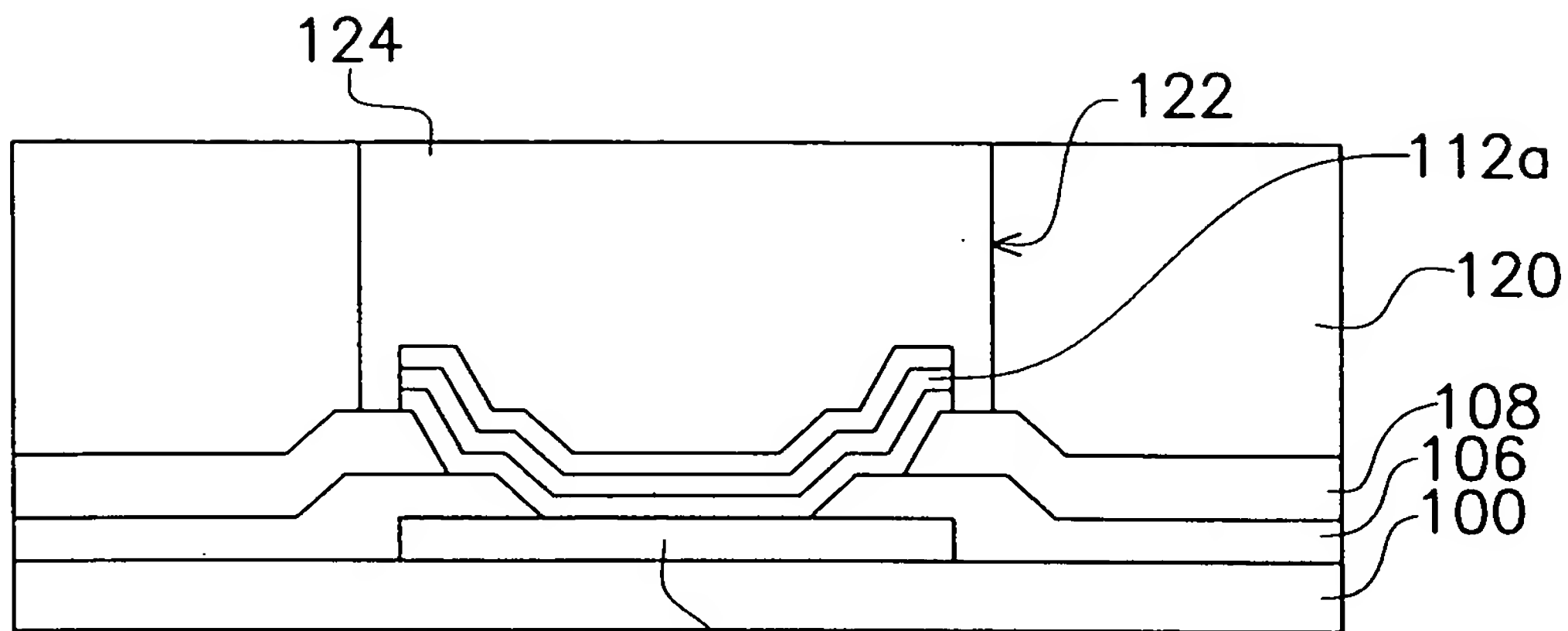
第 1B 圖



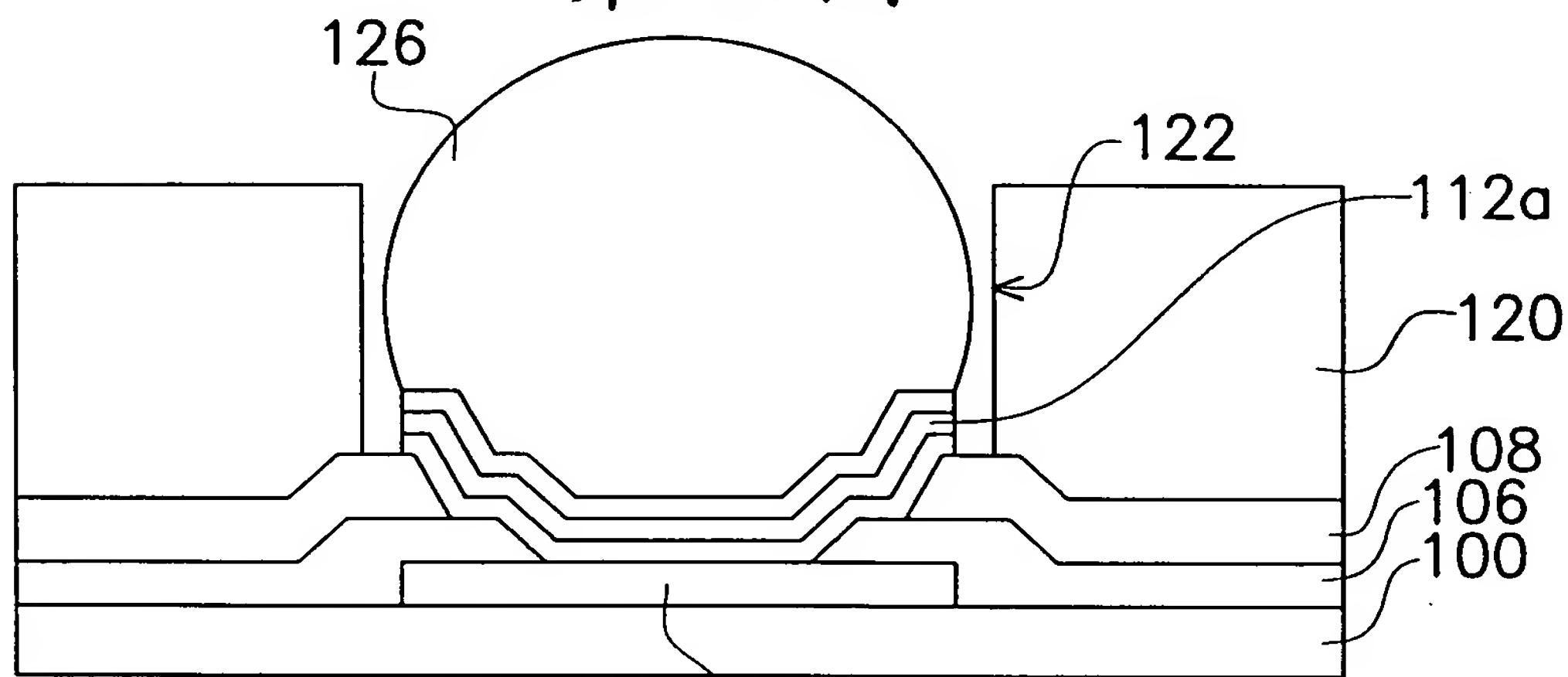
第 1C 圖



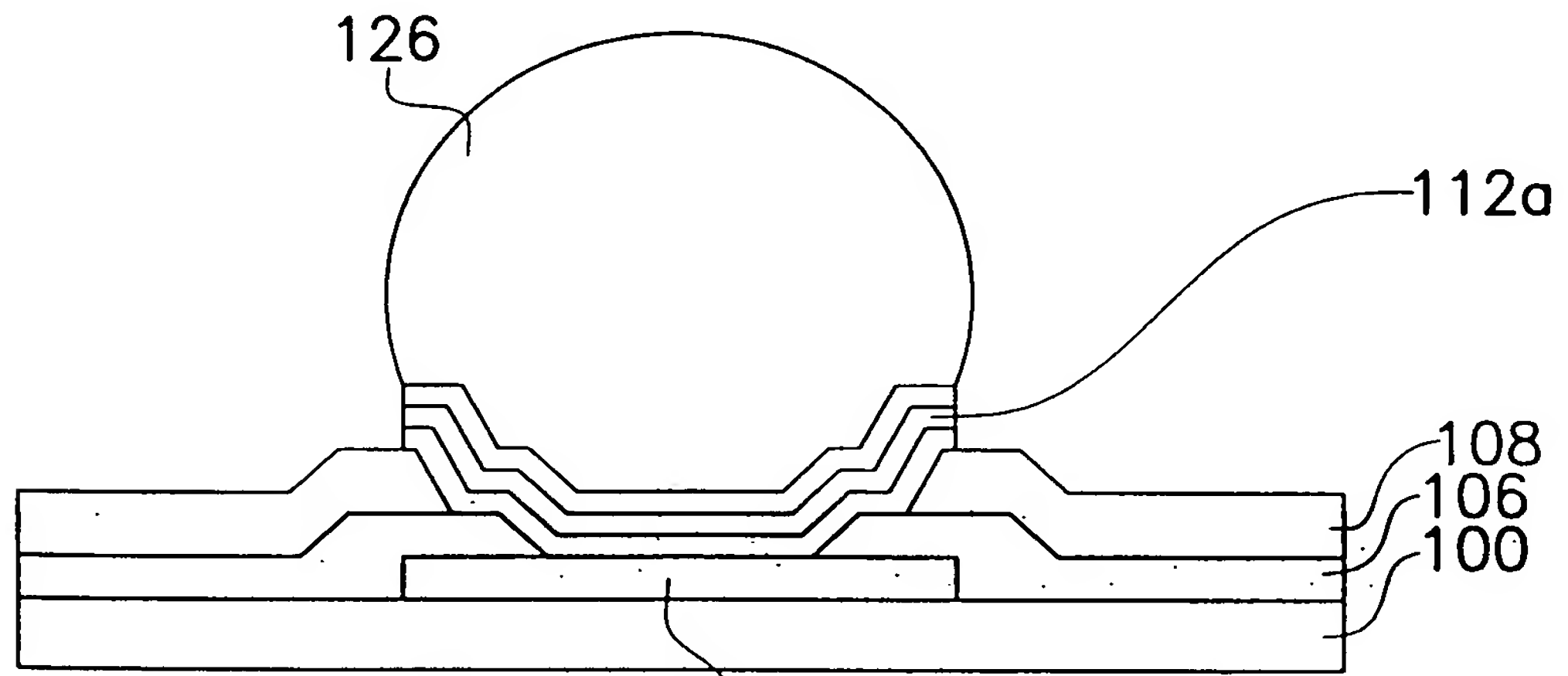
第 1D 圖



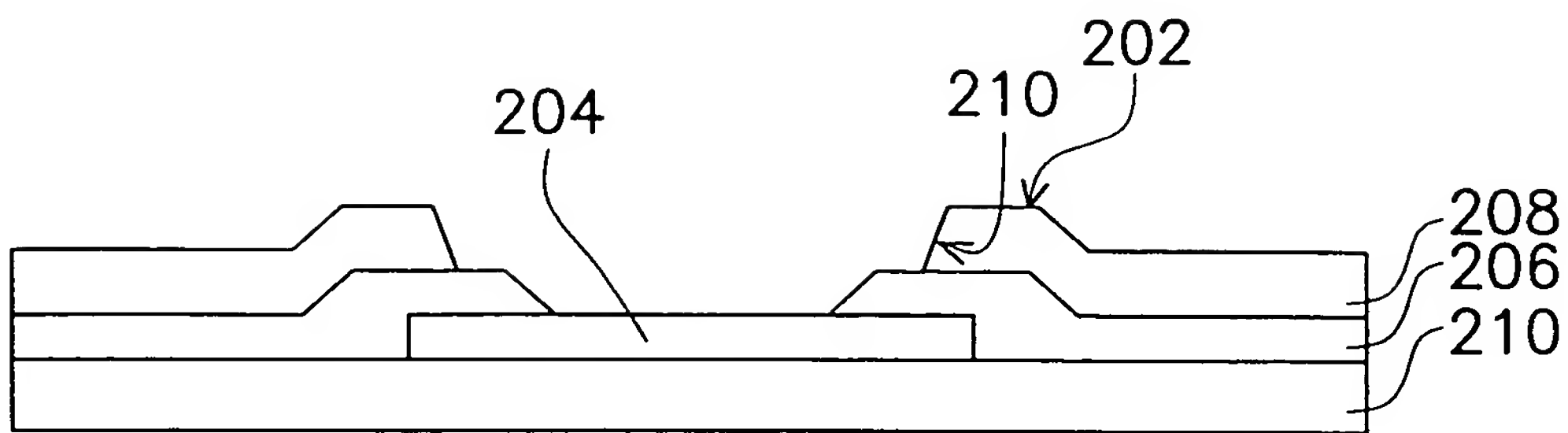
第 1E 圖



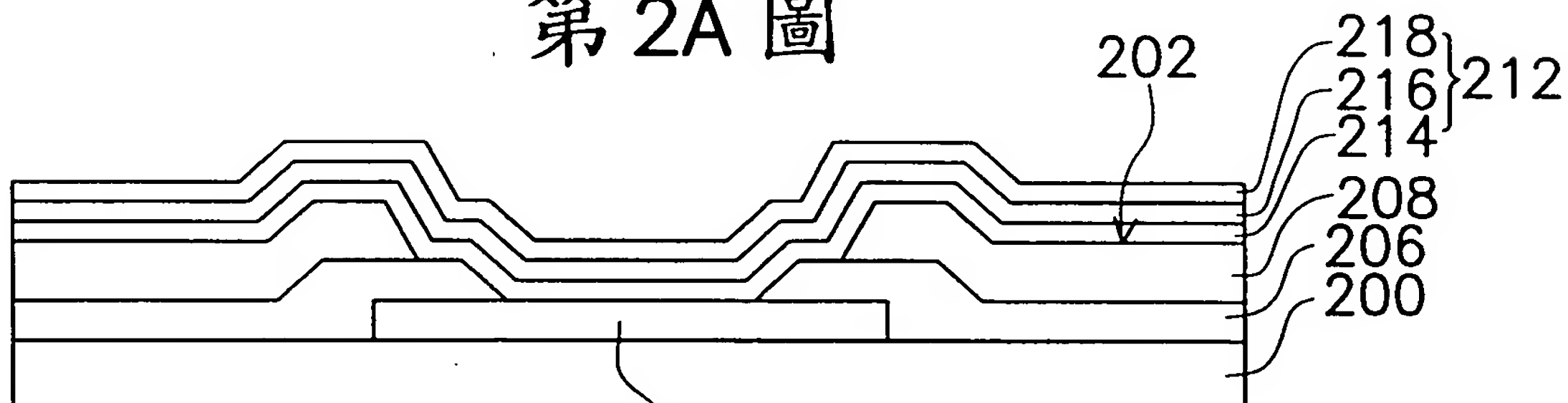
第 1F 圖



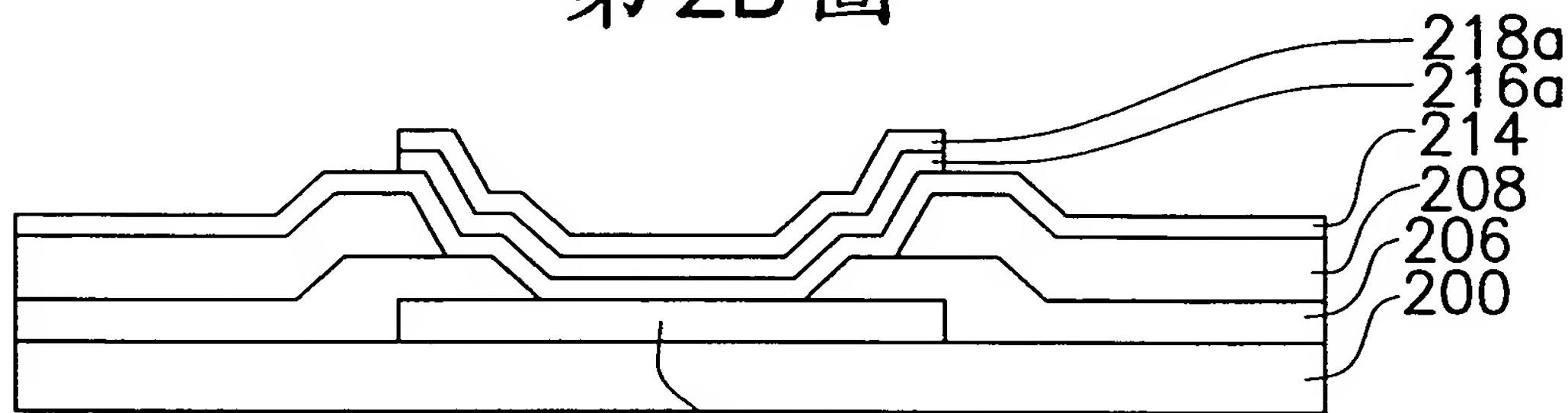
第 1G 圖



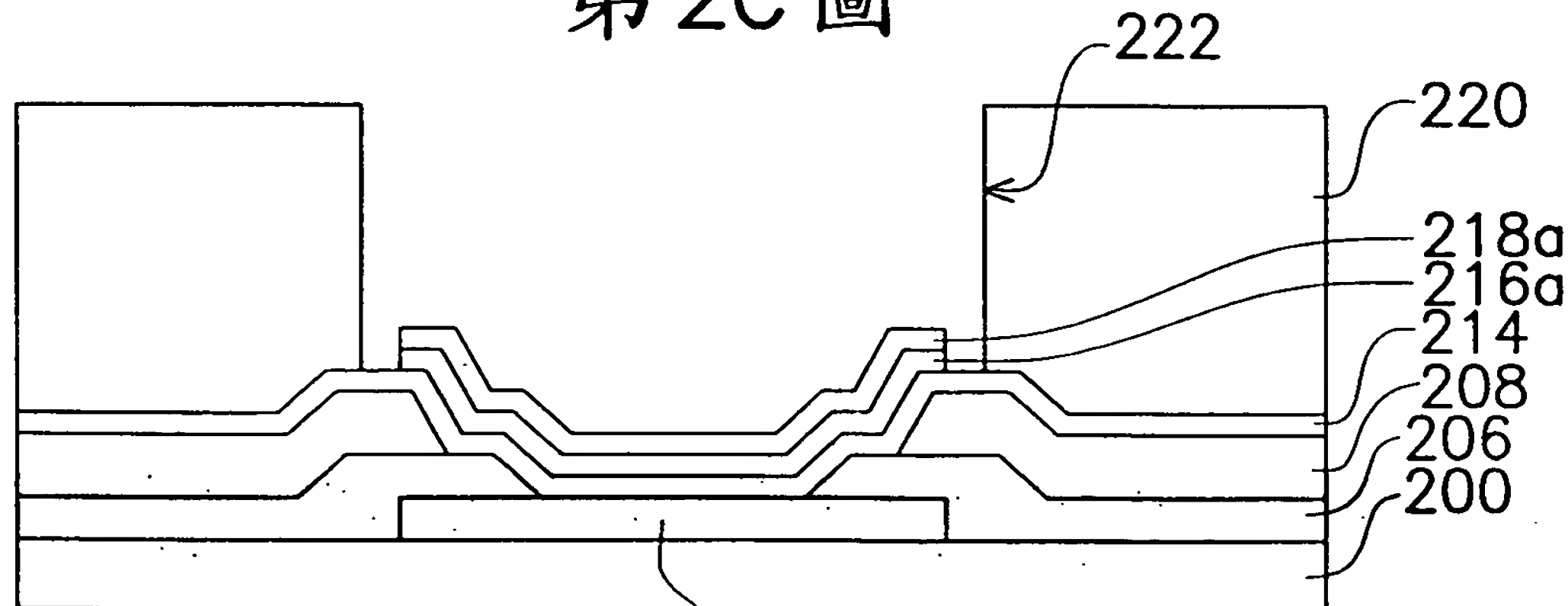
第 2A 圖



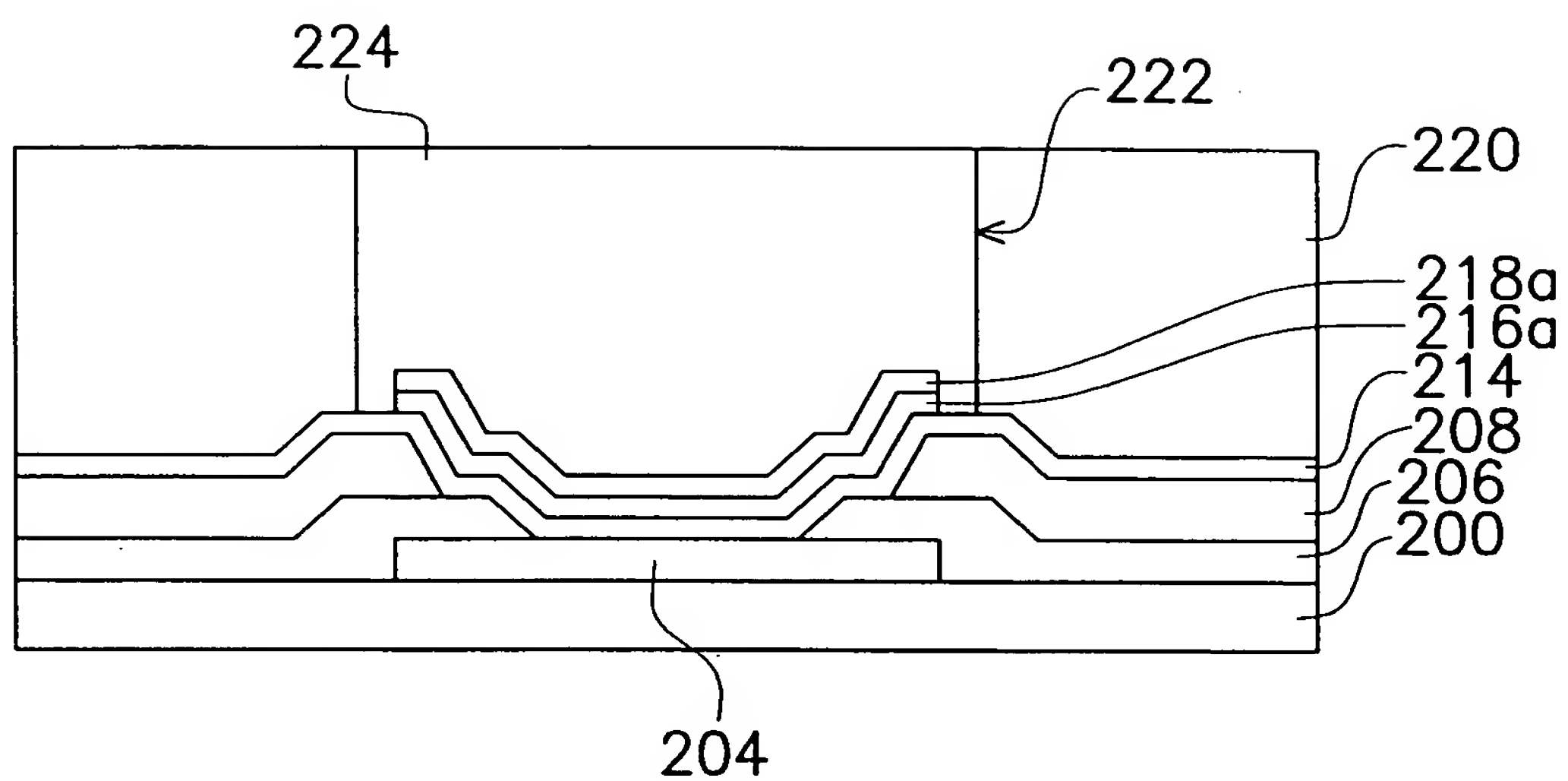
第 2B 圖



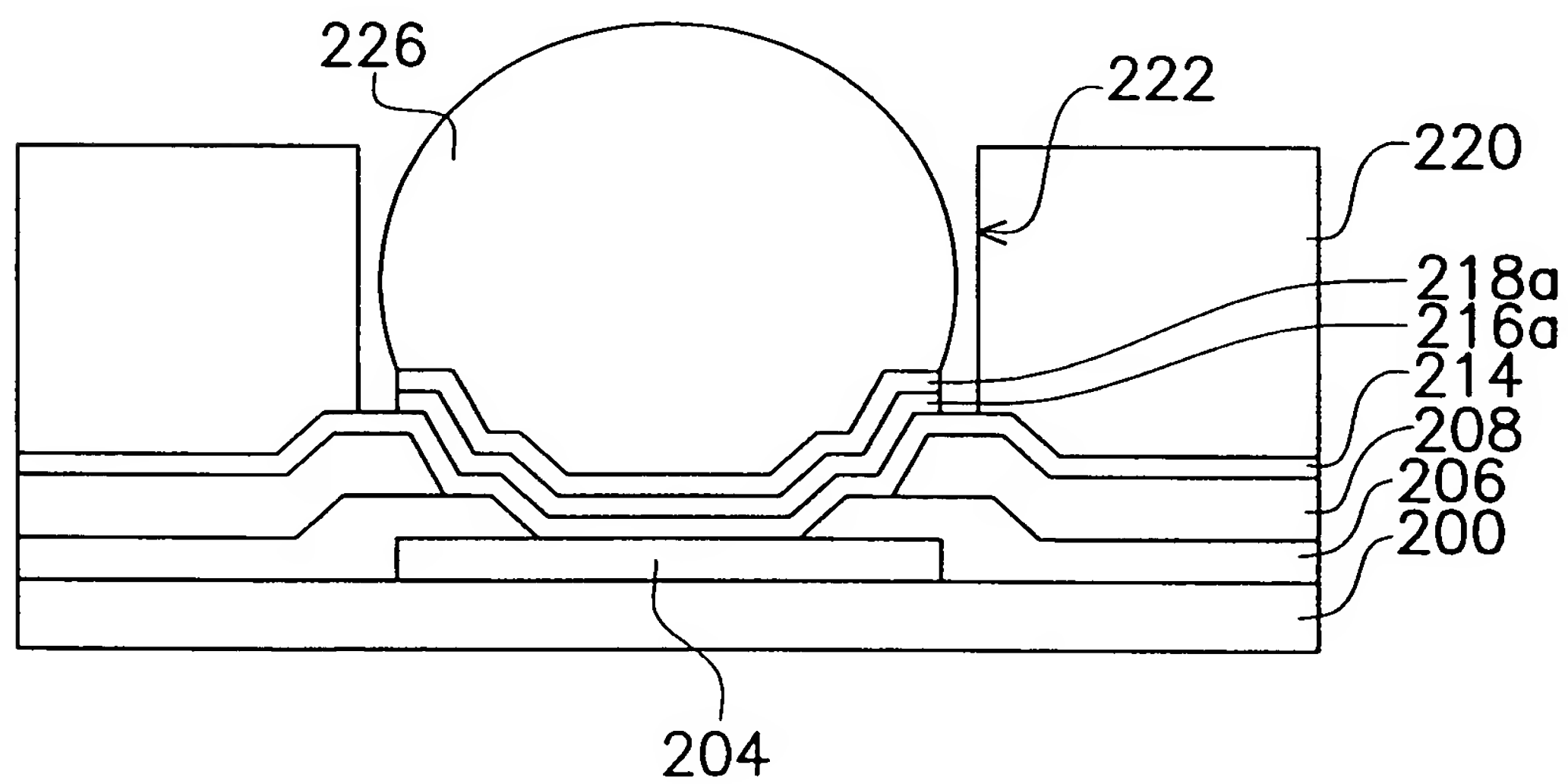
第 2C 圖



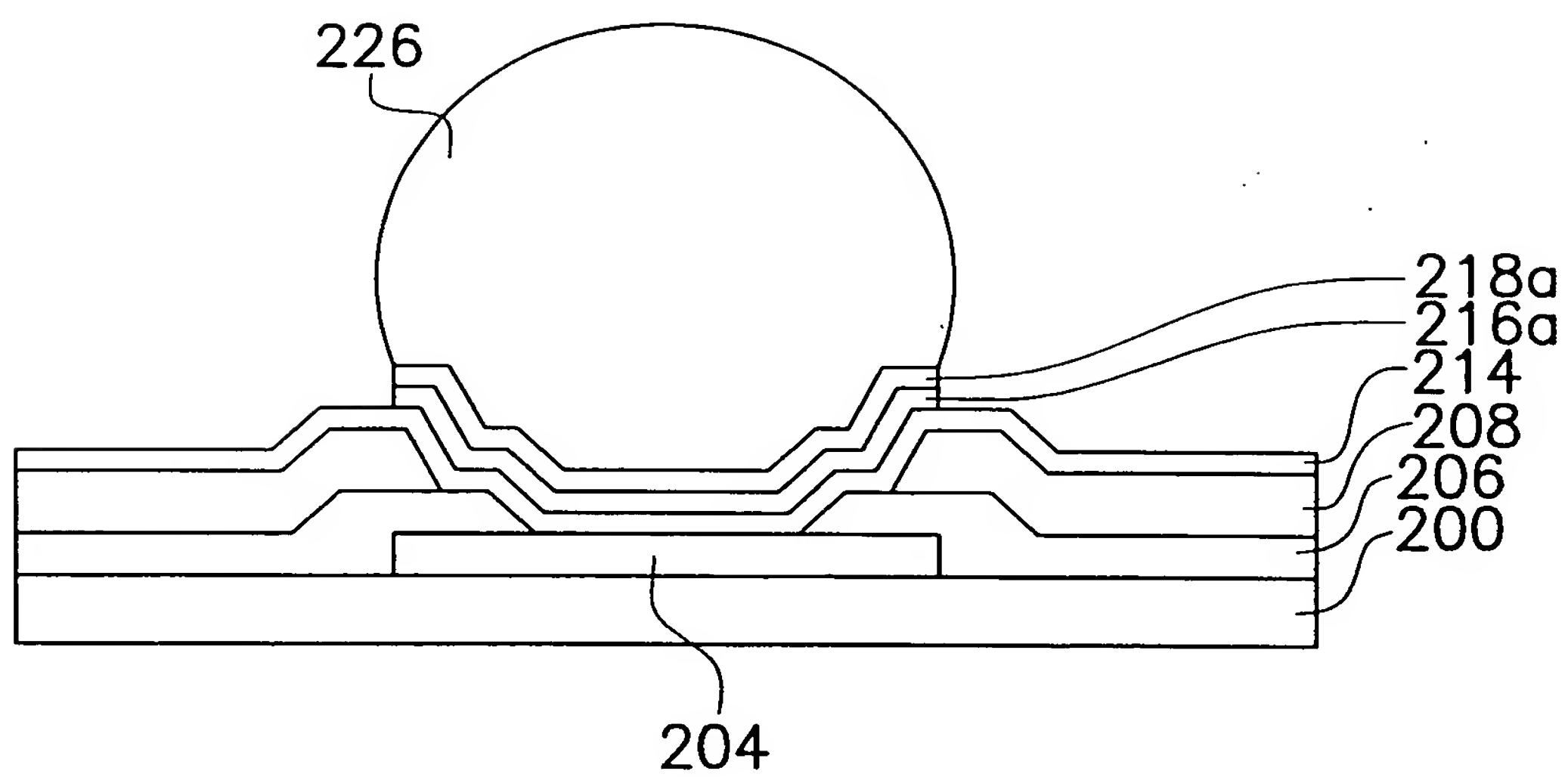
第 2D 圖



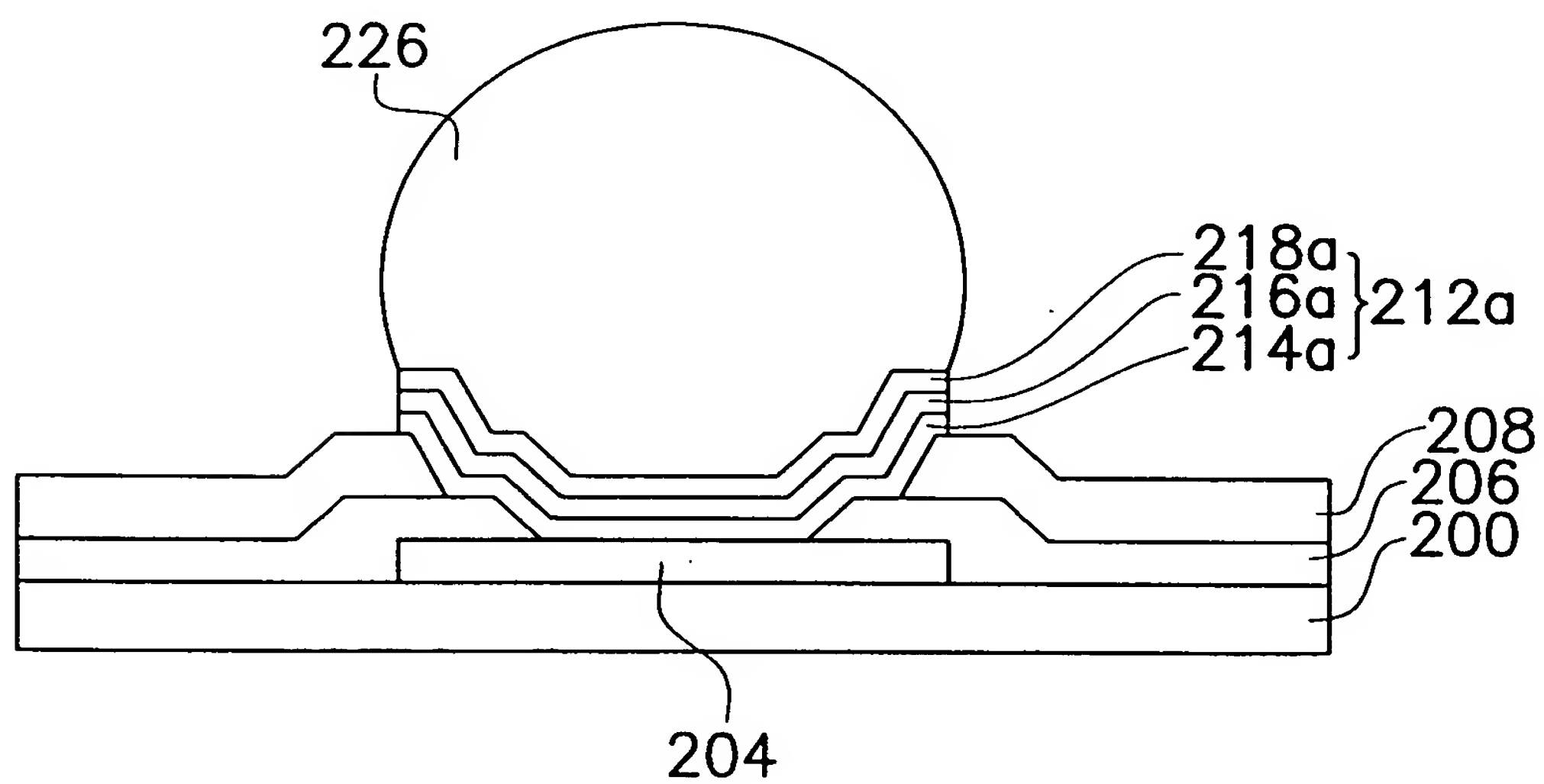
第 2E 圖



第 2F 圖

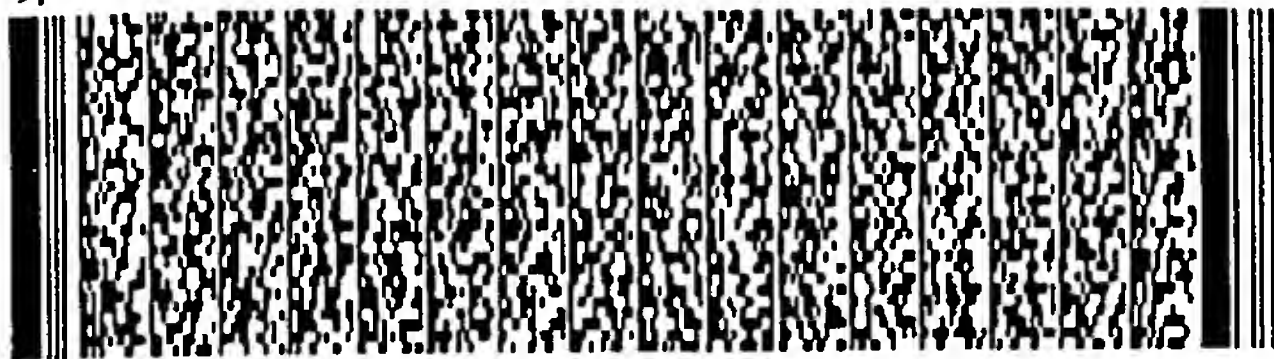


第 2G 圖

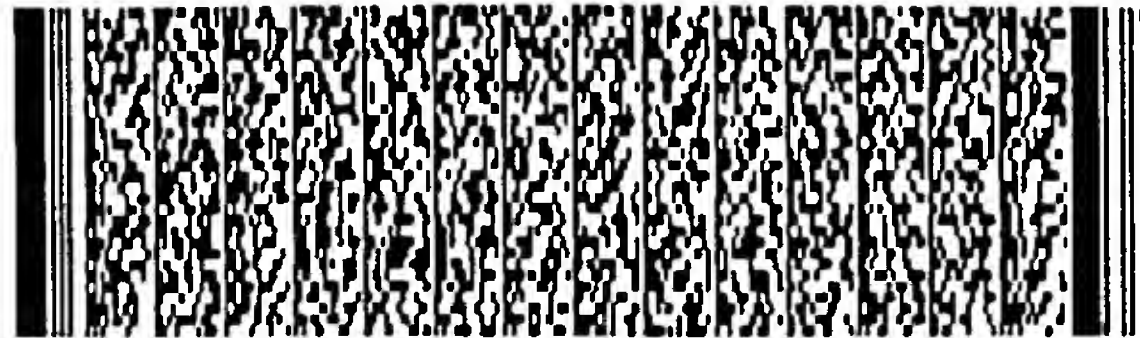


第 2H 圖

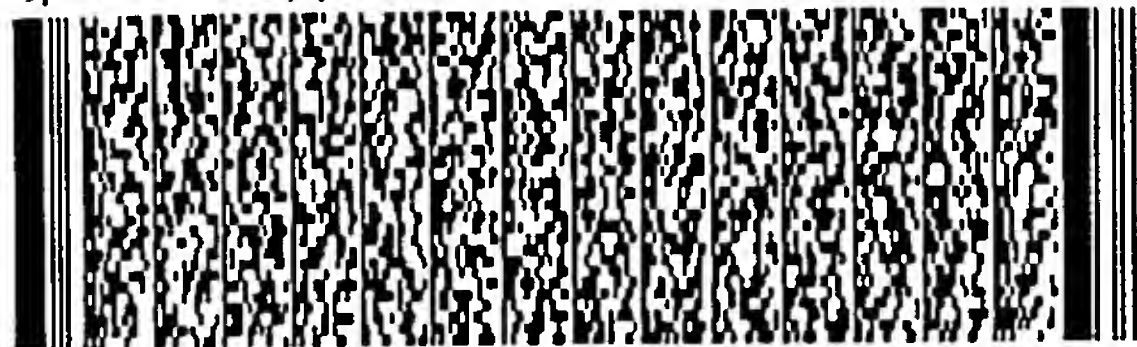
第 1/19 頁



第 2/19 頁



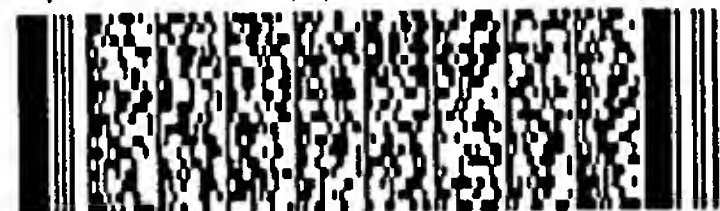
第 2/19 頁



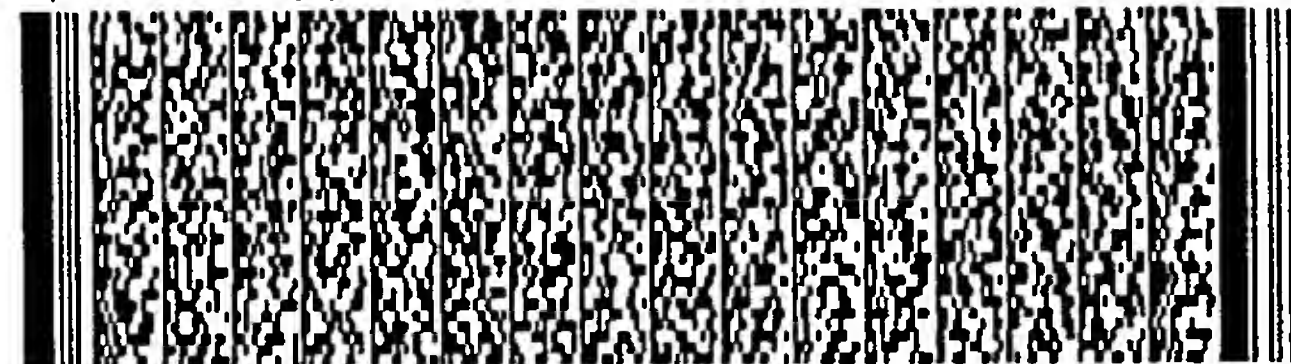
第 3/19 頁



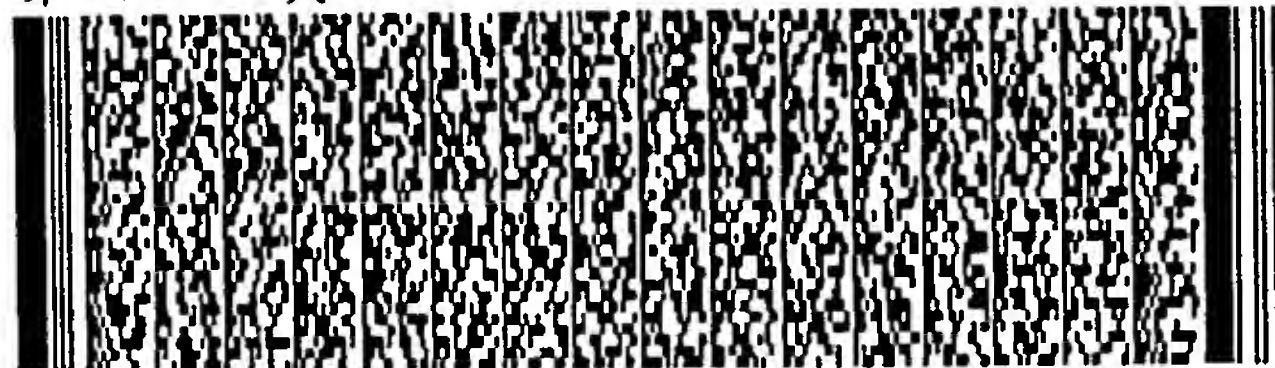
第 4/19 頁



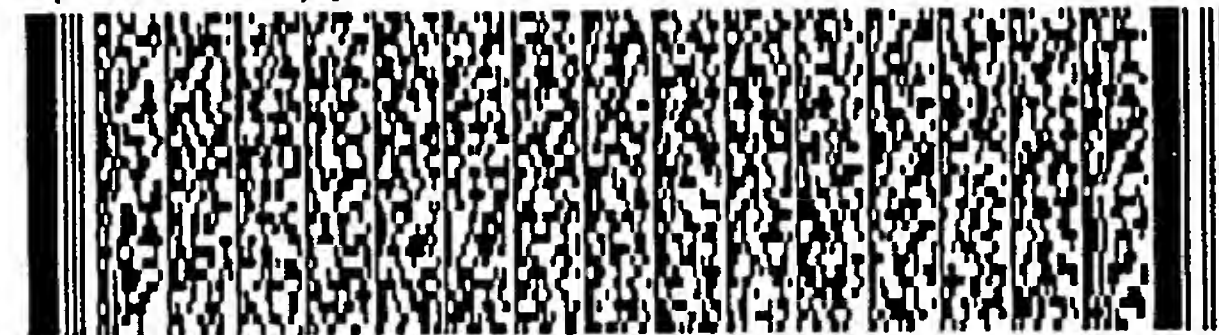
第 5/19 頁



第 5/19 頁



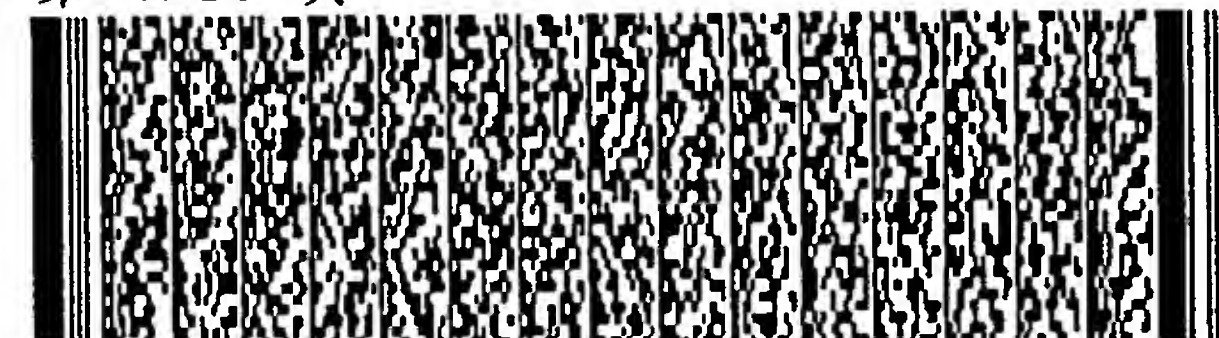
第 6/19 頁



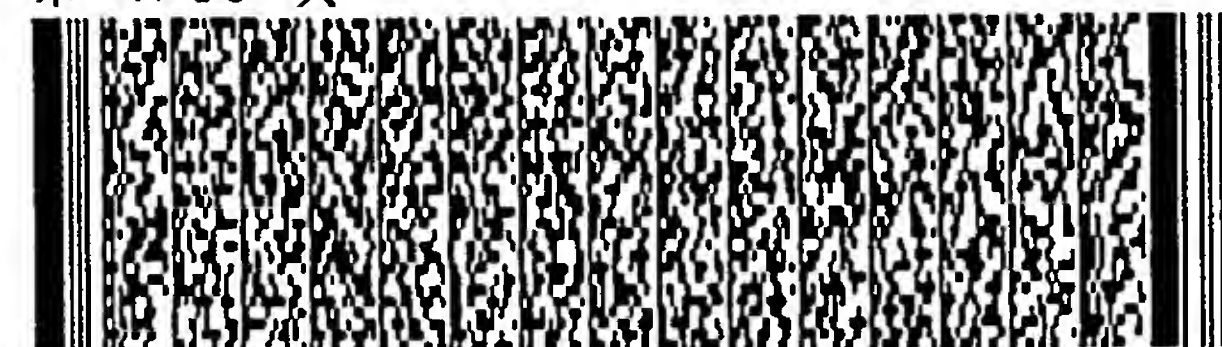
第 6/19 頁



第 7/19 頁



第 7/19 頁



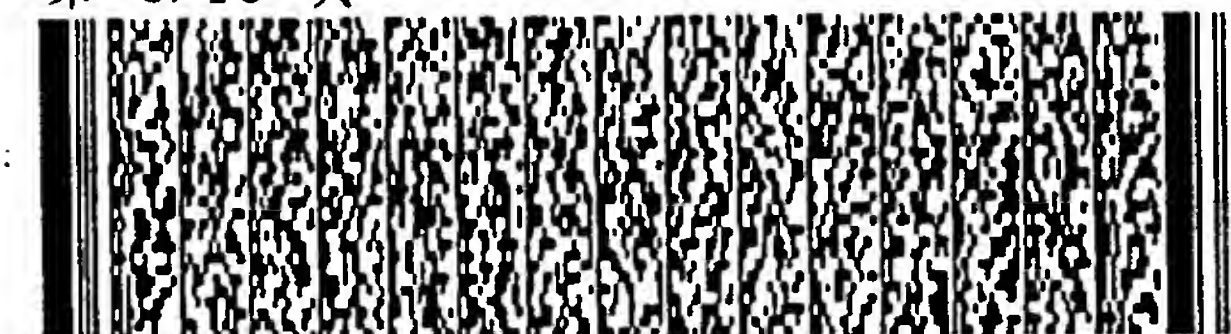
第 8/19 頁



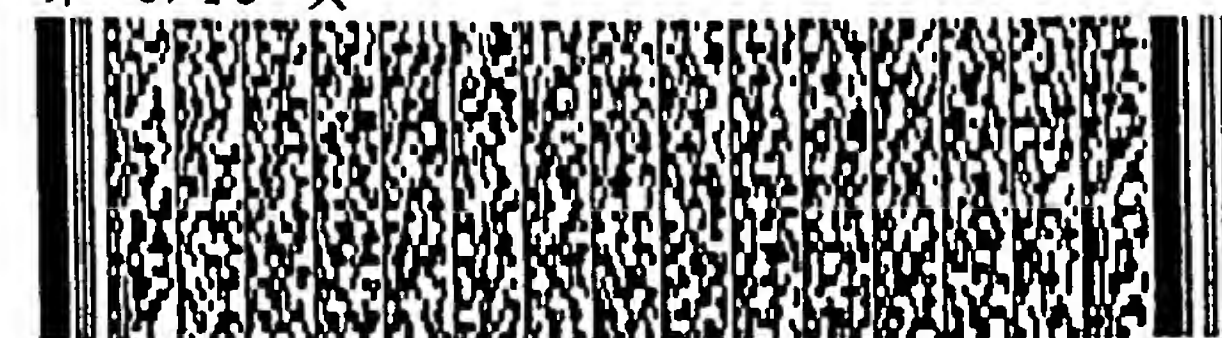
第 8/19 頁



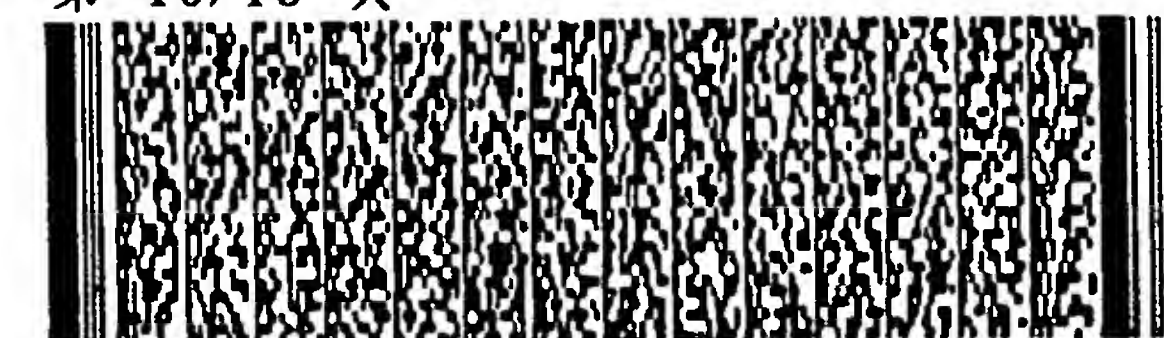
第 9/19 頁



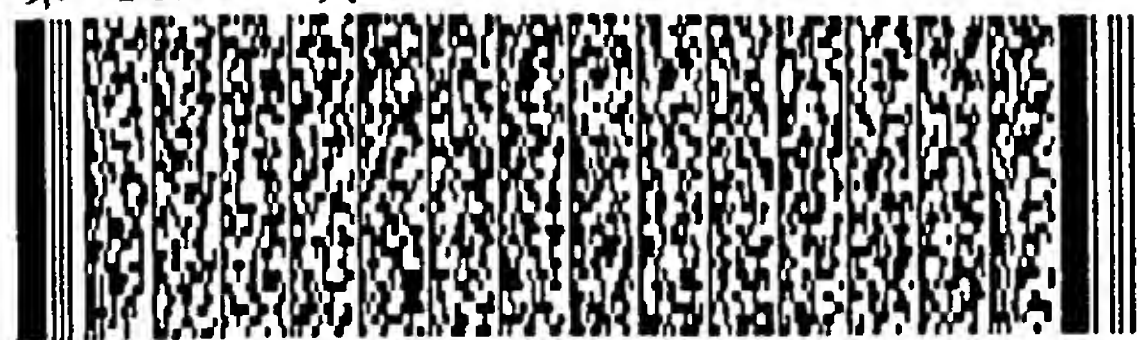
第 9/19 頁



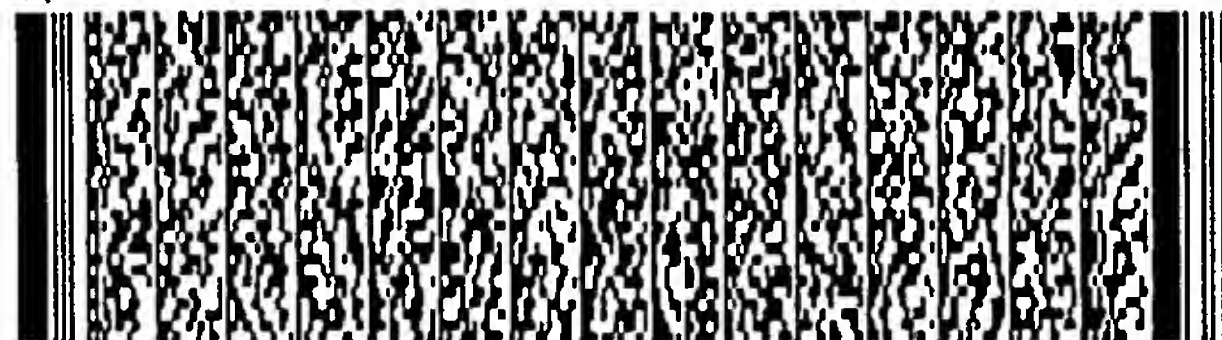
第 10/19 頁



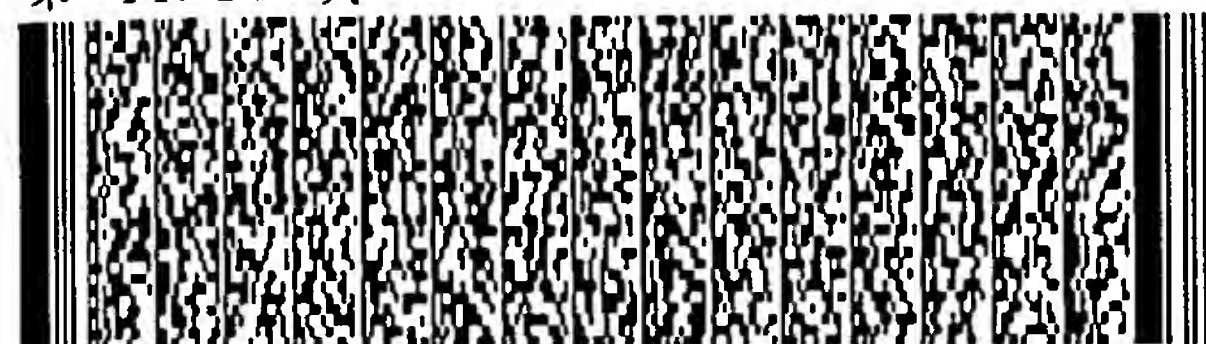
第 10/19 頁



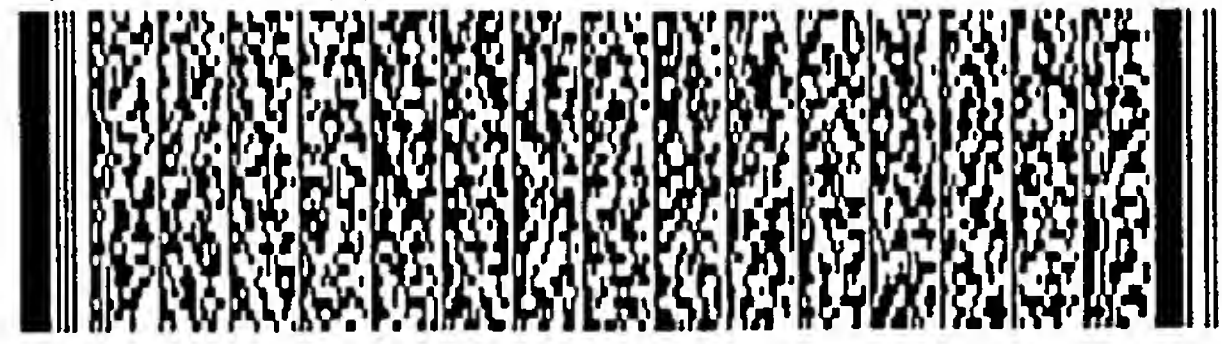
第 11/19 頁



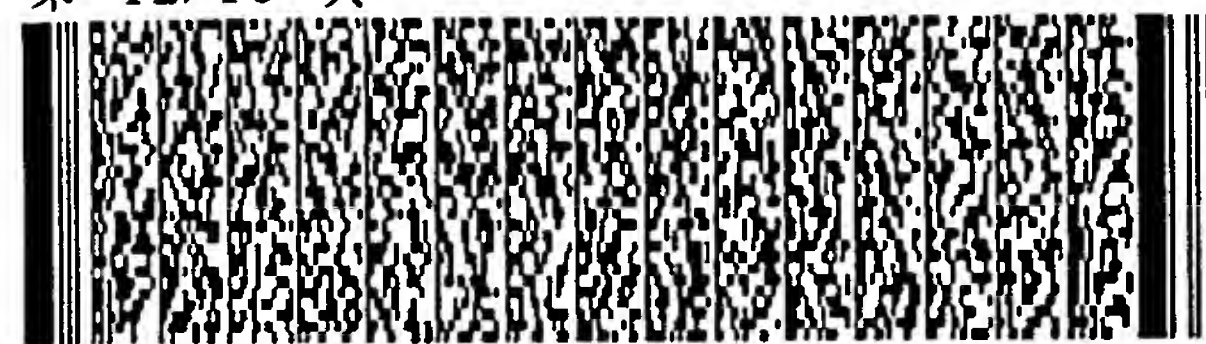
第 11/19 頁



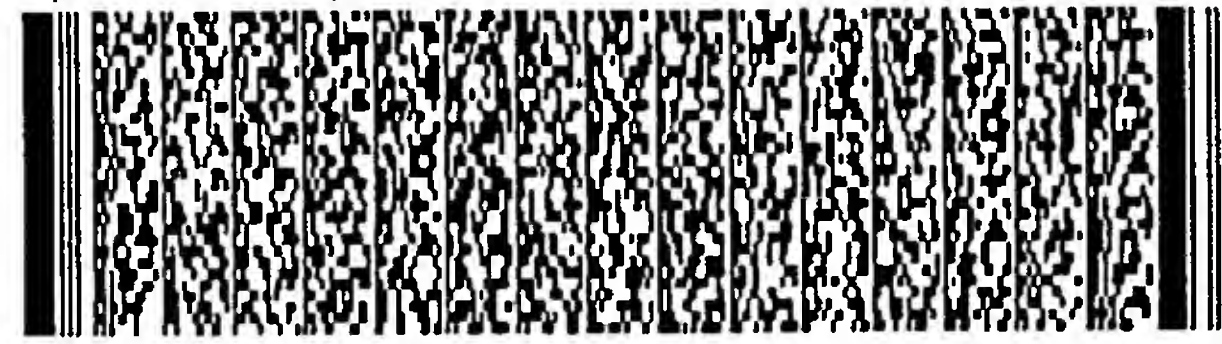
第 12/19 頁



第 12/19 頁



第 13/19 頁



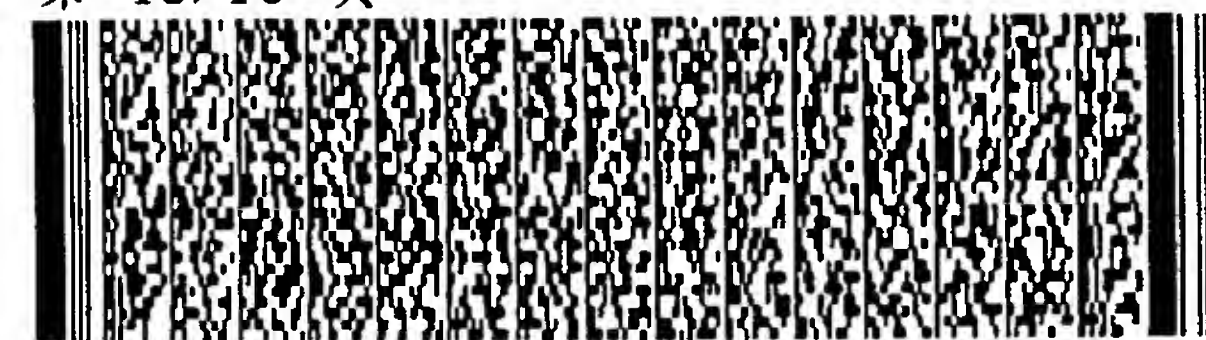
第 13/19 頁



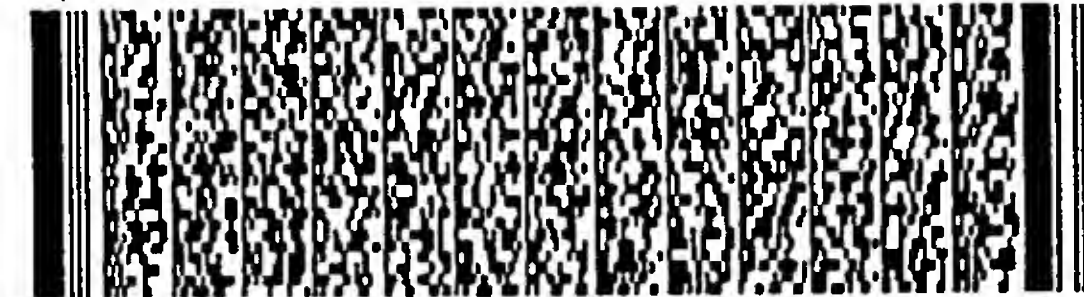
第 14/19 頁



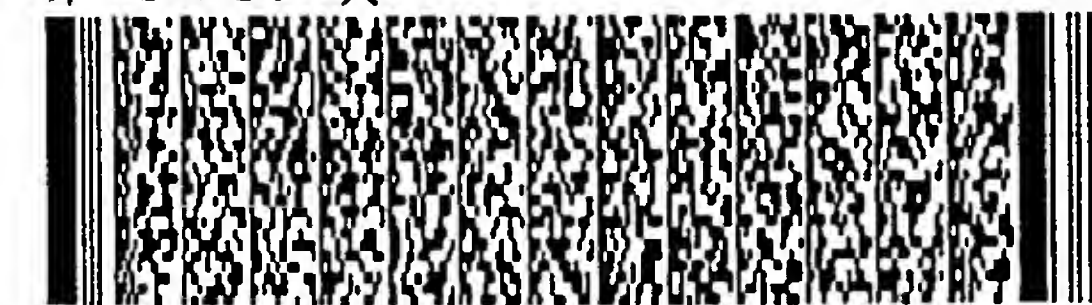
第 15/19 頁



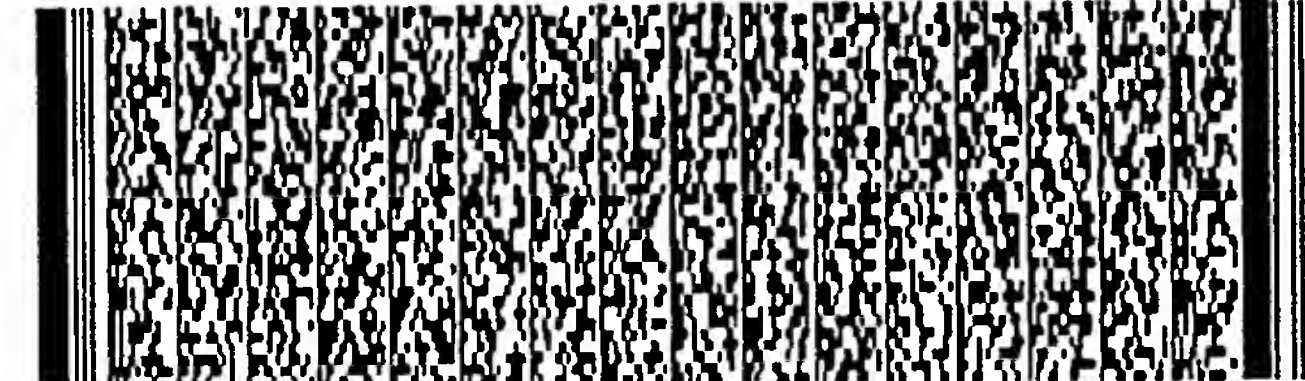
第 16/19 頁



第 16/19 頁



第 17/19 頁



第 18/19 頁



第 19/19 頁

